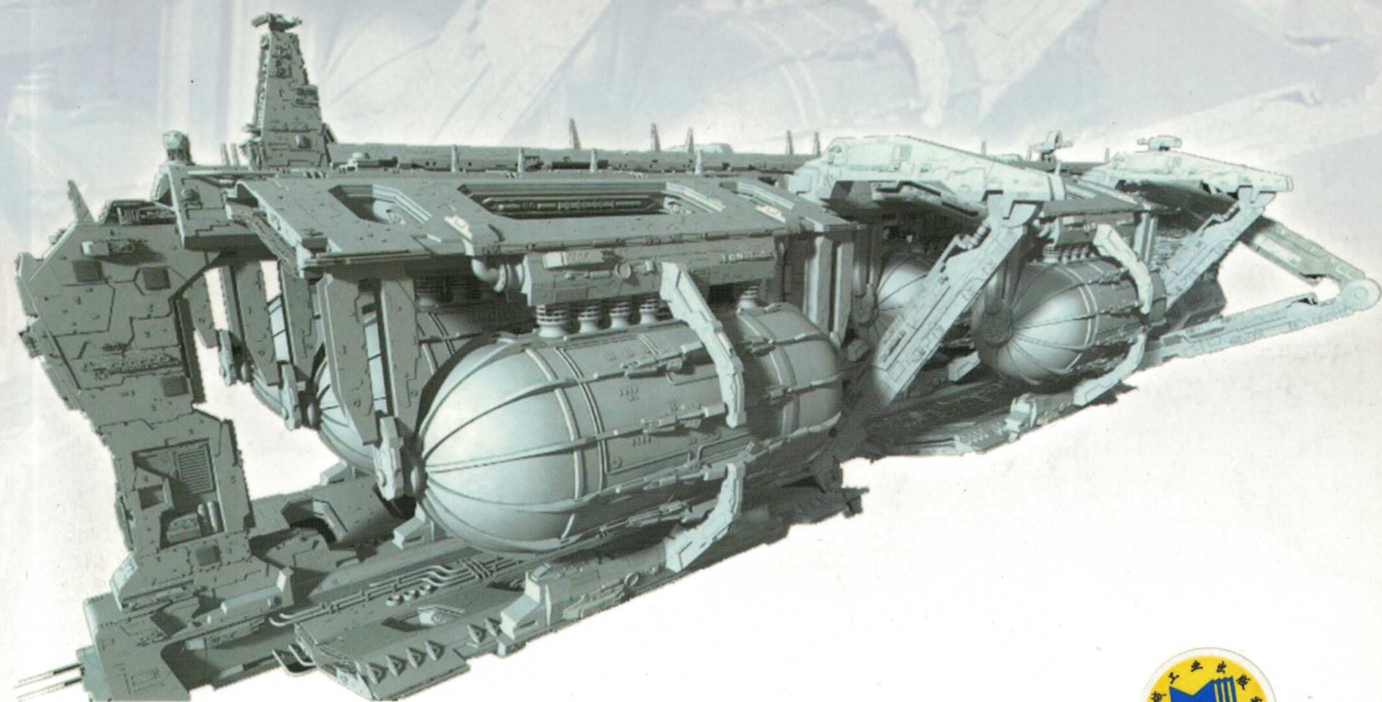


CAD/CAM/CAE
工程应用丛书

AutoCAD 系列

AutoCAD 2014 中文版 从入门到精通

◎李 波 等编著







赠超值资源
全书配套的素材及案例源文件
800分钟多媒体实战教学视频



机械工业出版社
CHINA MACHINE PRESS

VISIT…

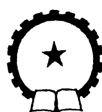
LANZAROTE

Caliente.COM

CAD/CAM/CAE 工程应用丛书 · AutoCAD 系列

AutoCAD 2014 中文版从入门到精通

李　波　等编著



机 械 工 业 出 版 社

本书全面系统地讲解了 AutoCAD 2014 中文版辅助设计绘图软件的使用方法，以及在各个应用领域的绘图应用，包括机械设计、建筑设计、室内装潢设计等。

本书共 15 章，可分成两个部分。第一部分（第 1～9 章），详细讲解了 AutoCAD 2014 辅助设计绘图软件的使用方法，包括 AutoCAD 2014 基础，辅助绘图工具，二维图形的绘制，二维图形的编辑，图块、外部参照及设计中心的应用，文字与尺寸的标注与编辑，三维图形的创建基础，三维模型的编辑与渲染，CAD 文件的输出、打印及布局等操作；第二部分（第 10～15 章），分别针对建筑给排水、照明、室内装潢、机械等施工图样的绘制进行训练。

本书内容丰富、知识完善、图文并茂，可作为广大工程技术人员的 AutoCAD 自学教程和参考书，也可作为大、中专院校学生和各类培训学校学员的 CAD/CAM 课程上课及上机练习教材。本书附赠一张视频学习 DVD 光盘，包含近 13 小时的操作视频录像文件，还包含本书所有的素材文件、实例文件和模板文件。

图书在版编目（CIP）数据

AutoCAD 2014 中文版从入门到精通 / 李波等编著. —北京：机械工业出版社，2014.9

（CAD/CAM/CAE 工程应用丛书）

ISBN 978-7-111-48255-0

Ⅰ. ①A… Ⅱ. ①李… Ⅲ. ①AutoCAD 软件 Ⅳ. ①TP391.72

中国版本图书馆 CIP 数据核字（2014）第 236795 号

机械工业出版社（北京市百万庄大街 22 号 邮政编码 100037）

策划编辑：张淑谦 责任校对：张艳霞

责任编辑：张淑谦 周 萌

责任印制 李 洋

三河市国英印务有限公司印刷

2014 年 11 月第 1 版 • 第 1 次印刷

184mm×260mm • 27 印张 • 669 千字

0001－3000 册

标准书号：ISBN 978-7-111-48255-0

ISBN 978-7-89405-578-1（光盘）

定价：75.00 元（含 1DVD）

凡购本书，如有缺页、倒页、脱页，由本社发行部调换

电话服务 网络服务

社服务中心：（010）88361066 教 材 网：http://www.cmpedu.com

销 售 一 部：（010）68326294 机工官网：http://www.cmpbook.com

销 售 二 部：（010）88379649 机工官博：http://weibo.com/cmp1952

读者购书热线：（010）88379203 封面无防伪标均为盗版

出 版 说 明



随着信息技术在各领域的迅速渗透，CAD/CAM/CAE 技术已经得到了广泛的应用，从根本上改变了传统的设计、生产、组织模式，对推动现有企业的技术改造、带动整个产业结构的变革、发展新兴技术、促进经济增长都具有十分重要的意义。

CAD 在机械制造行业的应用最早，使用也最为广泛。目前其最主要的应用涉及机械、电子、建筑等工程领域。世界各大航空、航天及汽车等制造业巨头不但广泛采用 CAD/CAM/CAE 技术进行产品设计，而且投入大量的人力、物力及资金进行 CAD/CAM/CAE 软件的开发，以保持自己技术上的领先地位和国际市场上的优势。CAD 在工程中的应用，不但可以提高设计质量，缩短工程周期，还可以节省大量建设投资。

各行各业的工程技术人员也逐步认识到 CAD/CAM/CAE 技术在现代工程中的重要性，掌握其中的一种或几种软件的使用方法和技巧，已成为他们在竞争日益激烈的市场经济形势下生存和发展的必备技能之一。然而，仅仅知道简单的软件操作方法是远远不够的，只有将计算机技术和工程实际结合起来，才能真正达到通过现代的技术手段提高工程效益的目的。

基于这一考虑，机械工业出版社特别推出了这套主要面向相关行业工程技术人员的“CAD/CAM/CAE 工程应用丛书”。本丛书涉及 AutoCAD、Pro/ENGINEER、UG、SolidWorks、Mastercam、ANSYS 等软件在机械设计、性能分析、制造技术方面的应用，以及 AutoCAD 和天正建筑 CAD 软件在建筑和室内配景图、建筑施工图、室内装潢图、水暖、空调布线图、电路布线图以及建筑总图等方面的应用。

本套丛书立足于基本概念和操作，配以大量具有代表性的实例，并融入了作者丰富的实践经验，使得本丛书内容具有专业性强、操作性强、指导性强的特点，是一套真正具有实用价值的书籍。

机械工业出版社

前　　言

学习 AutoCAD 软件的理由

AutoCAD（Auto Computer Aided Design）是美国 Autodesk 公司于 1982 年生产的自动计算机辅助设计软件，经过 30 多年的改进及升级，在建筑、装修、机械、电子、航天、造船、化工、地质、气象等领域都得到了广泛的应用。其 dwg 文件格式已成为二维绘图的事实上的标准格式。公司于 2013 年 4 月推出 AutoCAD 2014 版本。

AutoCAD 软件具有以下七大特点。

1）完善的图形绘制功能。

2）强大的图形编辑功能。

3）可以采用多种方式进行二次开发或用户定制。

4）可以进行多种图形格式的转换，具有较强的数据交换能力。

5）支持多种硬件设备。

6）支持多种操作平台。

7）具有通用性、易用性，适用于各类用户。

另外，AutoCAD 的应用领域非常的广泛，包括以下几方面。

- 工程制图：建筑工程、装饰设计、环境艺术设计、水电工程、土木施工等。
- 工业制图：精密零件、模具、设备等。
- 服装加工：服装制版。
- 电子工业：印制电路板设计。

本书结构

全书以 AutoCAD 2014 版本为基础，全面系统地讲解了 AutoCAD 2014 软件的设置和绘图方法。另外还针对在建筑、给排水、照明、室内装潢、机械等施工图纸的绘制进行了训练。

章　号	章　名	主要内容
第 1 章	AutoCAD 2014 基础入门	讲解了 AutoCAD 的概述、图形文件的管理、绘图环境的配置、命令与系统变量的使用方法等
第 2 章	AutoCAD 辅助绘图工具	讲解了坐标系统、图层对象的管理、绘图辅助功能的设置等
第 3 章	AutoCAD 二维图形的绘制	讲解了点、线、平面图形、圆和圆弧、椭圆和椭圆弧的绘制，以及图案和渐变色的填充等
第 4 章	AutoCAD 二维图形的编辑	讲解了图形对象的选择、删除及恢复类命令、复制类命令、改变位置类命令、改变几何特性类命令、夹点的编辑等
第 5 章	图块、外部参照及设计中心	讲解了图块的概念与特点、创建和编辑图块、编辑和管理块属性、设计中心的使用、外部参照的使用等
第 6 章	文字、尺寸的标注与编辑	讲解了文字的创建、尺寸的标注等
第 7 章	三维模型的创建基础	讲解了三维坐标系、三维观察模式、显示样式、绘制三维网格、基本三维网格的创建、网格的编辑、三维曲面的编辑等

（续）

章　号	章　名	主要内容
第 8 章	三维模型的创建与编辑	讲解了基本三维实体的创建、三维实体的编辑、通过二维图形创建三维模型、曲面造型、布尔运算、渲染实体等
第 9 章	图形的输出、打印	讲解了图形的输入与输出、模型空间与图纸空间的切换、创建与管理布局、布局的页面设置、图形的打印设置与打印输出等
第 10 章	住宅楼施工图的绘制	讲解了住宅楼施工图纸的绘制，包括施工图的图样目录，门窗表及门窗大样图，建筑设计总说明，施工图总平面图，住宅楼一层平面图、二层平面图、屋顶平面图、立面图、剖面图等施工图纸的绘制
第 11 章	建筑给排水施工图的绘制	讲解了建筑排水施工图的绘制，包括给水平面图、给水系统图和排水平面图等的绘制
第 12 章	建筑电气照明施工图的绘制	讲解了建筑电气照明施工图的绘制，包括照明平面图、电话平面图等的绘制
第 13 章	家装施工图的绘制	讲解了家装施工图的绘制，包括室内布置图、地材图、顶棚图布置图等的绘制
第 14 章	银行营业厅室内施工图的绘制	讲解了银行营业大厅室内施工图的绘制，包括室内布置图、地面布置图、顶棚布置图、立面图和详图、电气布置图等的绘制
第 15 章	机械工程图的绘制	讲解了带轮工程图和减速器箱体工程图的绘制，包括主视图、剖视图、局部放大图、向视图等的绘制图形的尺寸标注，三维模型的创建等



本书读者对象

1）各高等院校及高职高专辅助设计专业的师生。

2）相关计算机培训及工程培训学员。

3）各专业的工程师和设计人员。

4）对 AutoCAD 设计软件感兴趣的读者。

附赠 DVD 光盘内容

本书配套光盘除包含全书所有实例的源文件和高清语音教学视频外，在 QQ 交流高级群(15310023)的共享文件中，还提供了一些 AutoCAD 软件的相关资料，包括软件的下载、安装和注册方法。

学习 AutoCAD 软件的方法

学习 AutoCAD 辅助设计软件并不难，可通过多种方法执行某个工具或命令，如工具栏、命令行、菜单栏、面板等。但是，学习任何一门软件技术，都需要充足的学习动力、坚持和自我思考。读者可通过以下方法来学习 AutoCAD 软件。

1）制订目标，克服盲目。由于每个层次（初级、中级、高级、专业级）的读者对知识的接收能力是有限的，所以要制订学习目标，不能盲目学习。

2）循序渐进，不断积累。遵循从易到难，从基础到高端，从练习到应用的原则，及时总结，并积极地探索与思考，这样才能学到真正的知识。

3）提高认识，加强应用。对所学内容的深度应做适当区分。对于初级的读者，以熟练掌握 AutoCAD 的基本操作为准；对于中级的读者，可以跳过基础知识，从一些小的工程图来进行演练，以加深基础知识的掌握；对于高级的读者，可以直接从绘制全套的工程图来着手学习。

4）熟能生巧，自学成才。编者认为，学习任何一门新的软件技术，都应该多练习，从而在练习过程中不断提高自己的领悟能力，还要多思考，多实践，多学习。

5）巧用 AutoCAD 帮助文件。AutoCAD 软件提供了强大完善的帮助功能，读者按〈F1〉键即可启动帮助文档，其中包括学习资源与教程，资源下载，链接论坛和博客，各类命令、变量、难点等，为初学者提供了有力的帮助。

6）活用网络解决问题。读者在学习的过程中，如碰到一些疑难问题，可以先记录下来，再通过网络搜索引擎（如百度）查找解决方法，或者将问题发布到网站、论坛、QQ 群中，等其他人解答，这样可以在最短的时间内搜索资料并解决疑问。

本书创作团队

本书主要由李波编写，参与本书编写的人员还有师天锐、刘升婷、王利、刘冰、李友、郝德全、王洪令、汪琴、张进、徐作华、姜先菊、王敬艳、李松林、冯燕、黎铮等。

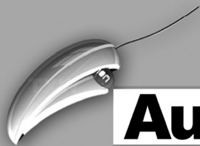
感谢您选择了本书，希望我们的努力对您的工作和学习有所帮助，也希望您把对本书的意见和建议告诉我们（邮箱：helpkj@163.com，QQ 高级群: 329924658、15310023）。书中难免有疏漏与不足之处，敬请专家和读者批评指正。

编　者

目 录



出版说明
前言
第 1 章 AutoCAD 2014 基础入门 ……… 1
1.1 初步认识 AutoCAD 2014 ……… 2
1.1.1 AutoCAD 的工程应用 ……… 2
1.1.2 AutoCAD 2014 的新增功能 ……… 3
1.1.3 AutoCAD 2014 的启动与退出 ……… 7
1.1.4 AutoCAD 2014 的工作界面 ……… 8
1.2 图形文件的管理 ……… 12
1.2.1 创建新的图形文件 ……… 12
1.2.2 打开图形文件 ……… 13
1.2.3 保存图形文件 ……… 14
1.2.4 加密图形文件 ……… 15
1.2.5 输入与输出图形文件 ……… 16
1.2.6 关闭图形文件 ……… 17
1.3 绘图环境的配置 ……… 18
1.3.1 显示配置 ……… 18
1.3.2 系统配置 ……… 19
1.4 命令与系统变量的使用方法 ……… 20
1.4.1 使用鼠标操作执行命令 ……… 20
1.4.2 在命令窗口输入命令名或命令缩写 ……… 21
1.4.3 通过菜单命令来执行 ……… 21
1.4.4 使用透明命令执行命令 ……… 21
1.4.5 使用系统变量 ……… 21
1.4.6 命令的终止、撤销与重做 ……… 22
1.4.7 按键的意义 ……… 22
第 2 章 AutoCAD 辅助绘图工具 ……… 24
2.1 坐标系统 ……… 25
2.1.1 笛卡儿坐标系 ……… 25
2.1.2 极坐标系 ……… 25
2.1.3 相对坐标 ……… 25
2.1.4 坐标值的显示 ……… 26
2.1.5 WCS 和 UCS ……… 26
2.2 图层对象的管理 ……… 28
2.2.1 图层特性管理器 ……… 29
2.2.2 设置图层特性 ……… 30
2.2.3 设置图层颜色 ……… 31
2.2.4 设置图层线型 ……… 32
2.2.5 设置图层线宽 ……… 33
2.3 绘图辅助功能的设置 ……… 36
2.3.1 捕捉和栅格 ……… 36
2.3.2 正交模式 ……… 38
2.3.3 极轴追踪 ……… 38
2.3.4 对象捕捉 ……… 39
第 3 章 AutoCAD 二维图形的绘制 ……… 43
3.1 点的绘制 ……… 44
3.1.1 单点 ……… 44
3.1.2 定距等分点 ……… 44
3.1.3 定数等分点 ……… 44
3.1.4 设置点样式 ……… 45
3.2 线的绘制 ……… 47
3.2.1 直线 ……… 47
3.2.2 射线 ……… 49
3.2.3 构造线 ……… 49
3.2.4 多线 ……… 50
3.2.5 多段线 ……… 52
3.2.6 样条曲线 ……… 53
3.3 平面图形的绘制方法 ……… 56
3.3.1 矩形 ……… 56
3.3.2 正多边形 ……… 57
3.4 圆和圆弧的绘制 ……… 58



3.4.1 圆 …… 58
3.4.2 圆弧 …… 60
3.4.3 圆环 …… 62
3.5 椭圆和椭圆弧的绘制 …… 63
3.5.1 椭圆 …… 63
3.5.2 椭圆弧 …… 64
3.6 图案和渐变色的填充 …… 65
3.6.1 创建图案填充 …… 65
3.6.2 渐变色 …… 67
3.6.3 边界 …… 68
第 4 章 AutoCAD 二维图形的编辑 …… 69
4.1 图形对象的选择 …… 70
4.1.1 设置选择集模式 …… 70
4.1.2 选择目标的方法 …… 72
4.1.3 快速选择对象 …… 74
4.1.4 过滤选择 …… 75
4.2 删除及恢复类命令 …… 76
4.2.1 删除命令 …… 76
4.2.2 恢复删除命令 …… 77
4.3 复制类命令 …… 77
4.3.1 复制命令 …… 77
4.3.2 镜像命令 …… 78
4.3.3 偏移命令 …… 79
4.3.4 阵列命令 …… 81
4.4 改变位置类命令 …… 86
4.4.1 缩放命令 …… 86
4.4.2 移动命令 …… 87
4.4.3 旋转命令 …… 87
4.5 改变几何特性类命令 …… 89
4.5.1 修剪命令 …… 89
4.5.2 延伸命令 …… 91
4.5.3 拉伸命令 …… 92
4.5.4 拉长命令 …… 93
4.5.5 圆角命令 …… 93
4.5.6 倒角命令 …… 95
4.5.7 打断命令 …… 96
4.5.8 打断于点 …… 97
4.5.9 分解命令 …… 97
4.5.10 合并命令 …… 98
4.6 夹点的编辑模式 …… 98
4.6.1 设置夹点 …… 98
4.6.2 利用夹点拉伸对象 …… 99
4.6.3 利用夹点移动对象 …… 99
4.6.4 利用夹点旋转对象 …… 100
4.6.5 利用夹点缩放对象 …… 100
4.6.6 利用夹点镜像对象 …… 101
4.7 编辑多段线 …… 101
第 5 章 图块、外部参照及设计中心 …… 104
5.1 图块的概念和特点 …… 105
5.1.1 图块的概念 …… 105
5.1.2 图块的特点 …… 105
5.2 创建和编辑图块 …… 106
5.2.1 创建图块 …… 106
5.2.2 编辑图块 …… 111
5.3 编辑和管理块属性 …… 113
5.3.1 管理块属性 …… 113
5.3.2 编辑块属性 …… 117
5.4 设计中心的使用 …… 119
5.4.1 设计中心 …… 119
5.4.2 设计中心窗口 …… 120
5.4.3 通过设计中心添加内容 …… 123
5.4.4 工具选项板 …… 125
5.4.5 新建工具选项板 …… 125
5.5 外部参照的使用 …… 126
5.5.1 了解外部参照 …… 126
5.5.2 外部参照管理器 …… 127
5.5.3 附着外部参照 …… 127
5.5.4 编辑外部参照 …… 129
5.5.5 剪裁外部参照 …… 131
5.5.6 绑定外部参照 …… 132
第 6 章 文字、尺寸的标注与编辑 …… 133
6.1 创建文字 …… 134
6.1.1 创建文字样式 …… 134

6.1.2 创建单行文字……136
6.1.3 创建多行文字……137
6.1.4 编辑文字……139
6.2 尺寸标注……139
6.2.1 概述……139
6.2.2 尺寸标注的组成……140
6.2.3 创建尺寸标注的步骤……140
6.2.4 尺寸标注的执行方式……141
6.2.5 新建标注样式……141
6.2.6 尺寸标注……152
6.2.7 编辑尺寸标注……163
6.2.8 折断标注……163
6.2.9 折弯线型标注……164
6.2.10 调整标注间距……164
6.2.11 检验标注……165
6.2.12 更新尺寸标注样式……165
6.2.13 替代尺寸标注样式……167
第 7 章 三维模型的创建基础……168
7.1 三维坐标系……169
7.1.1 坐标系设置……169
7.1.2 创建坐标系……170
7.1.3 动态坐标系……172
7.2 三维观察模式……172
7.2.1 动态观察……172
7.2.2 视图控制器……174
7.3 显示样式……174
7.3.1 图形隐藏……174
7.3.2 视觉样式……175
7.3.3 视觉样式管理器……176
7.4 绘制三维网格……177
7.4.1 旋转网格曲面……177
7.4.2 平移网格曲面……178
7.4.3 直纹网格曲面……179
7.4.4 边界网格曲面……180
7.5 基本三维网格……180
7.5.1 网格长方体……180
7.5.2 网格圆锥体……181
7.5.3 网格圆柱体……182
7.5.4 网格棱锥体……184
7.5.5 网格球体……185
7.6 网格的编辑……185
7.6.1 平滑度……185
7.6.2 其他网格编辑命令……186
7.7 编辑三维曲面……187
7.7.1 三维移动……188
7.7.2 三维镜像……188
7.7.3 三维阵列……189
7.7.4 三维旋转……190
第 8 章 三维模型的创建与编辑……192
8.1 绘制基本三维实体……193
8.1.1 绘制多段体……193
8.1.2 绘制长方体……194
8.1.3 绘制楔体……195
8.1.4 绘制球体……196
8.1.5 绘制圆柱体……197
8.1.6 绘制圆锥体……197
8.1.7 绘制圆环体……198
8.1.8 绘制棱锥体……199
8.1.9 绘制螺旋……199
8.2 编辑三维实体……200
8.2.1 拉伸面……200
8.2.2 移动面……201
8.2.3 偏移面……202
8.2.4 旋转面……203
8.2.5 倾斜面……204
8.2.6 复制面……205
8.2.7 着色面……205
8.2.8 提取边……206
8.2.9 压印边……206
8.2.10 复制边……207
8.2.11 分割……207
8.2.12 清除……208
8.2.13 抽壳……208
8.2.14 检查……209
8.2.15 剖切……210
8.3 利用二维图形创建三维



模型……210
8.3.1 拉伸……211
8.3.2 旋转……212
8.3.3 扫掠……213
8.3.4 放样……215
8.4 曲面造型……216
8.4.1 平面……217
8.4.2 过渡……217
8.4.3 修补……218
8.4.4 偏移……219
8.4.5 圆角……220
8.4.6 修剪……221
8.4.7 延伸……221
8.4.8 造型……221
8.5 布尔运算……222
8.5.1 并集……222
8.5.2 差集……223
8.5.3 交集……223
8.6 渲染实体……224
8.6.1 贴图……224
8.6.2 材质……225
8.6.3 渲染……226
第 9 章 图形的输出、打印……227
9.1 图形的输入与输出……228
9.1.1 导入图形……228
9.1.2 输入与输出 DXF 文件……228
9.1.3 插入 OLE 对象……229
9.1.4 输出图形……229
9.2 切换模型空间与图形空间……230
9.3 创建与管理布局……231
9.3.1 使用布局向导创建布局……232
9.3.2 管理布局……233
9.4 布局的页面设置……234
9.4.1 页面设置……234
9.4.2 使用布局样板……237
9.5 打印设置……238
9.5.1 打印设置……238
9.5.2 打印样式设置……240
9.6 打印输出……240
9.6.1 打印预览……240
9.6.2 输出图形……241
9.7 通过 Internet 打开、保存或插入图形……242
9.7.1 标准的文件选择对话框……242
9.7.2 使用“浏览 Web”对话框……243
9.7.3 处理 Internet 外部参照……244
9.8 发布 DWF 文件……244
9.8.1 输出 DWF 文件……245
9.8.2 指定 DWF 文件分辨率……245
9.8.3 在外部浏览器中浏览 DWF 文件……247
9.8.4 将图形发布到 Web 页……247
第 10 章 住宅楼施工图的绘制……250
10.1 施工图的图纸目录……251
10.2 门窗表及门窗大样图……252
10.3 建筑设计总说明……253
10.4 施工图总平面图……254
10.5 住宅楼一层平面图的绘制……255
10.5.1 调用绘图环境……256
10.5.2 绘制轴网线、墙体及柱子……256
10.5.3 开户门窗洞口和安装门窗……259
10.5.4 绘制楼梯、散水……264
10.5.5 布置设施……266
10.5.6 尺寸标注和文字说明……267
10.6 住宅楼二层平面图的绘制……269
10.7 住宅楼屋顶平面图的绘制……270
10.8 住宅楼 1-7 立面图的绘制……271
10.8.1 调用平面图的绘图环境……272



10.8.2　绘制 1-7 立面图…………272
10.9　住宅楼 7-1 立面图的演练……………………………281
10.10　住宅楼 A-G 立面图的绘制……………………………281
10.11　住宅楼 G-A 立面图的演练……………………………282
10.12　住宅楼 1-1 剖面图的演练……………………………283
10.13　住宅楼相关详图的演练……………………………283
第 11 章　建筑给排水施工图的绘制……287
11.1　绘制建筑标准层给水平面图……………………………288
11.1.1　绘图环境的设置…………288
11.1.2　布置用水设备……………290
11.1.3　绘制给水管道……………293
11.1.4　文字标注说明……………296
11.1.5　添加平面图图签…………298
11.2　绘制七层建筑给水系统图……………………………299
11.2.1　绘图环境的设置…………299
11.2.2　绘制给水系统的主管道……301
11.2.3　绘制给水管道的支管……303
11.2.4　绘制用水设备及附件……303
11.2.5　文字标注说明……………306
11.2.6　添加平面图图签…………308
11.3　绘制建筑标准层排水平面图……………………………310
11.3.1　绘图环境设置……………310
11.3.2　绘制排水设备……………312
11.3.3　布置排水设备……………313
11.3.4　绘制排水管线……………314
11.3.5　文字标注说明……………316
11.3.6　添加平面图图签…………318
第 12 章　建筑电气照明施工图的绘制……………………………………320
12.1　绘制居民楼照明平面图……321
12.1.1　设置绘图环境……………321
12.1.2　布置电气设备……………323
12.1.3　绘制连接线路……………326
12.1.4　照明平面图的标注………328
12.2　绘制居民楼电视电话平面图……………………………331
12.2.1　设置绘图环境……………331
12.2.2　布置弱电电气设备………333
12.2.3　绘制连接线路……………336
12.2.4　电话平面图的标注………338
第 13 章　家装施工图的绘制……………341
13.1　室内布置图的绘制…………342
13.1.1　打开住宅建筑平面图……343
13.1.2　客厅和餐厅的布置………343
13.1.3　厨房的布置………………346
13.1.4　书房和娱乐室的布置……347
13.1.5　主卧和儿童房的布置……348
13.1.6　主卫和次卫的布置………350
13.2　室内地面材质图的绘制……351
13.2.1　平面布置图的整理………352
13.2.2　玄关、客厅和餐厅地材的铺贴……………………………352
13.2.3　其他房间地材的铺贴……354
13.3　室内顶棚布置图的绘制……356
13.3.1　平面布置图的调用………357
13.3.2　吊顶对象的绘制…………357
13.3.3　顶棚灯具的添加…………359
13.4　室内各立面图的绘制………361
13.5　室内剖面图的绘制…………362
13.6　室内插座布置图的绘制……365
13.7　灯具开关布置图的绘制……369
第 14 章　银行营业厅室内施工图的绘制……………………………………371
14.1　银行营业厅室内布置图的绘制……………………………372
14.1.1　整理建筑平面图…………372
14.1.2　绘制造型和家具轮廓……372
14.1.3　布置家具图块……………374

14.1.4 文字注释和标注…………375
14.2 银行营业厅地面布置图的绘制……………………………376
14.2.1 整理建筑平面图…………376
14.2.2 绘制地面轮廓……………377
14.2.3 填充材质效果……………378
14.2.4 文字注释和标注…………379
14.3 银行营业厅顶棚布置图的绘制……………………………380
14.3.1 整理建筑平面图…………380
14.3.2 绘制顶棚效果……………380
14.3.3 文字注释……………………382
14.4 银行营业厅立面图和详图的绘制……………………………382
14.5 营业厅顶棚电气布置图的绘制……………………………383
14.5.1 整理建筑平面图…………383
14.5.2 布置顶棚电气……………384
14.5.3 文字注释……………………386
14.6 银行营业厅插座布置图的绘制……………………………387
14.6.1 整理建筑平面图…………387
14.6.2 布置插座和报警器………387
14.6.3 文字注释……………………390
第 15 章 机械工程图的绘制……………391
15.1 带轮工程图的绘制…………392
15.1.1 主视图的绘制……………392
15.1.2 剖视图的绘制……………394
15.1.3 局部放大图的绘制………397
15.1.4 标注尺寸……………………399
15.1.5 三维模型的绘制…………401
15.1.6 剖切三维模型的绘制……403
15.1.7 生成带轮工程图…………404
15.2 减速器箱体工程图的绘制……………………………406
15.2.1 主视图的绘制……………406
15.2.2 左视图的绘制……………407
15.2.3 俯视图的绘制……………409
15.2.4 向视图的绘制……………411
15.2.5 标注尺寸……………………412
15.2.6 三维模型的绘制…………414
15.2.7 剖切三维模型的绘制……418
15.2.8 生成带轮工程图…………419

AutoCAD ®

第 1 章

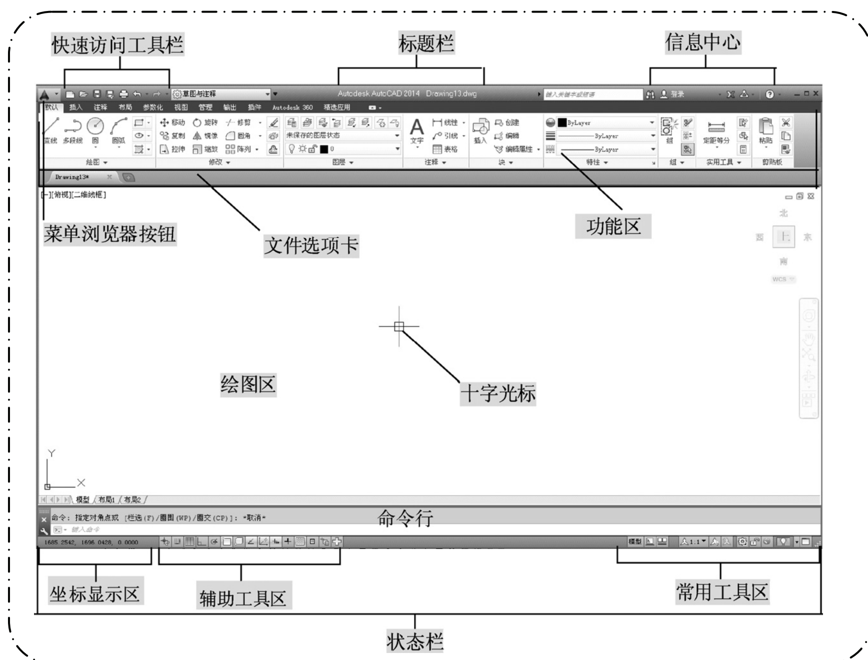
AutoCAD 2014 基础入门

内容摘要

随着计算机辅助绘图技术的不断普及和发展，使用计算机绘图全面代替手工绘图已成为必然趋势，只有熟练地掌握计算机图形的生成技术，才能够灵活自如地在计算机上表现自己的设计构思。

本章首先讲解了 AutoCAD 2014 的新增功能及操作界面，其次介绍了图形文件的新建、打开、保存、输入与输出等操作，最后介绍了 AutoCAD 绘图环境的配置、命令及系统变量的使用方法等，使读者能够初步掌握 AutoCAD 2014 软件的基础。

- 初步认识 AutoCAD 2014
- 掌握图形文件的管理方法
- 掌握绘图环境的配置
- 掌握命令与系统变量的使用方法



1.1 初步认识AutoCAD 2014

1 了解

AutoCAD 2014 软件是美国 Autodesk 公司开发的产品，是目前世界上应用最广泛的 CAD 软件之一。它已经在机械、建筑、航天、造船、电子、化工等领域得到了广泛的应用，并且取得了硕大的成果和巨大的经济效益。目前，AutoCAD 的最新版本为 AutoCAD 2014。



1.1.1 AutoCAD 的工程应用

AutoCAD 是一个通用的计算机辅助设计软件包，是常见和有效的绘图工具，是一种功能很强的绘图软件，主要在计算机上使用，它能根据用户的指令迅速而准确地绘制出所需要的图样。它可以进行多文档管理，用户可以在屏幕上对多张图样进行操作，快速调用已有的资源，并能输出清晰的图样。它具有人性化的设计界面，操作方便，适用性强，能最大限度地满足用户的需要。

AutoCAD 在建筑方面的应用主要是用于绘制相关的图样，AutoCAD 通过其相关命令进行建筑设计、结构设计、装修设计、道桥设计、环保设计、机械加工设计、模具设计等。

1．计算机图形技术

工程设计的最终产品主要是图样，利用 AutoCAD 技术制成图样是计算机图形技术应用的直接表现。即使随着工程技术的不断完善，可以开发出不依赖人工干预就能自动形成图样的软、硬件产品，这种产品也不能满足实际工程的要求。因为实际工程的使用者是人，所以 AutoCAD 技术也不应当向着完全自动的方向发展，而应坚持辅助设计的原则。作为工程技术人员，也就是 AutoCAD 软件产品的直接使用者，最需要的是具有非常灵活的编辑功能的软件产品，而不是“自动设计”的产品。另外，需要强调绘图和设计的区别。一般来说，绘图是指绘图员根据设计人员的设计结果（也许在图样上）在计算机上生成其工作图；而设计是指设计者基于功能或美观方面的要求创作出新产品。强调这种区别的意义在于设计者对软件的要求不同于绘图者，他们需要的是具备一定概括能力的软件，是在由粗到细的设计过程中，从方案确定到施工图实施，在不同阶段具有不同特色的软件。

2．工程数据库的建立

工程数据库是工程数据的集合，按数据组合方式的不同，其操作方法可以借助已有管理系统，或需要另外开发。但工程数据库及其操作方法的建立在设计中是非常必要的。全面的数据库资源是系统功能实现的重要基础。数据库的使用可使设计者基本摆脱查阅工具书的麻烦，为工程设计提供了强有力的支持。系统数据库基本分成如下几类。

- 主要设备材料库的主要参数、各种管材的主要参数、其他设备材料的参数。
- 主要图形库包括常用设计符号（如指北针、地图符号等）、常用构件图形、常用节点图、国标标准图。
- 设计参数库包括设计参数、经济参数。
- 工程概算库包括工程概预算定额、费率表，其中，概预算定额库在定额费用的基础上同时增加了主材的规格、型号、价格等参数。

3．标准件库——设备资料库的使用

AutoCAD 有强大的图块插入功能，可以简化比较复杂的标准图形，从而加快图形绘制的速度和准确性。在建筑给排水工程设计中，标准件主要是材料和设备，材料由图纸中的图例表示，而设备则涉及选型、计算和布置等较多方面。目前的软件产品基本都提供了较完备的材料库，有的甚至提供能自行扩充维护的材料库，但设备资料相对较少。

4．AutoCAD 在建筑工程辅助设计绘图的应用

现在的工程设计中，存在着许多与实际施工相抵触、不符合现场实际施工或不经济的地方，这就要求现场技术人员对施工图纸进行二次设计或者优化设计，这样做可以为房地产开发企业降低投资成本、简化工程难度。对于施工企业来说可以降低制造成本、简化工程难度、增加甲方对施工企业的信任程度。

AutoCAD 可依据设计者的设计意图由计算机完成繁杂的计算和重复性的劳动。对于所生成图样的不满意之处，设计者可及时更改。设计过程中只需随时单击相关的图标，然后在弹出的相应对话框中设置即可完成不同的计算功能，待数据、图形传过来后自动生成图样。



1.1.2 AutoCAD 2014 的新增功能

AutoCAD 2014 相比 AutoCAD 2013，主要区别在于新增了图形文件选项卡、支持地理位置、自定义搜索等功能，而自动更正、同义词搜索、注释功能、绘图功能、图层管理、点云等功能在 AutoCAD 2014 中得到了增强。

1）自动更正、同义词、自定义搜索功能。如果命令输入错误，则不会再显示“未知命令”，而是会自动更正成最接近且有效的 AutoCAD 命令。

例如，如果输入了“TABEL”，那就会自动启动 TABLE 命令。

用户还可以自定义自动更正和同义词条目：在“管理”选项卡中通过单击“编辑别名”下拉菜单中的“编辑自动更正列表”或者“编辑同义词列表”选项，来设置拼写与更正的词汇，如图 1-1 所示。

若要自定义搜索内容，可以右击命令行，在弹出的快捷菜单中选择“输入搜索选项”命令，如图 1-2 所示，弹出“输入搜索选项”对话框，如图 1-3 所示，会发现 AutoCAD 2014 在命令行中新增了块、图层、图案填充、文字样式、标注样式和视觉样式搜索内容类型。



图 1-1 编辑自动更正

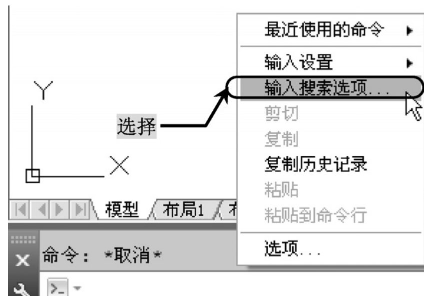


图 1-2 设置搜索选项

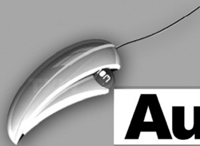




图 1-3 “输入搜索选项”对话框

例如，在命令行键入“CROSS”，在同义词搜索中，将会看到图案填充的样例名“图案填充：CROSS”，选择该命令，即可对通过命令行来对图形进行填充操作，如图 1-4 所示。

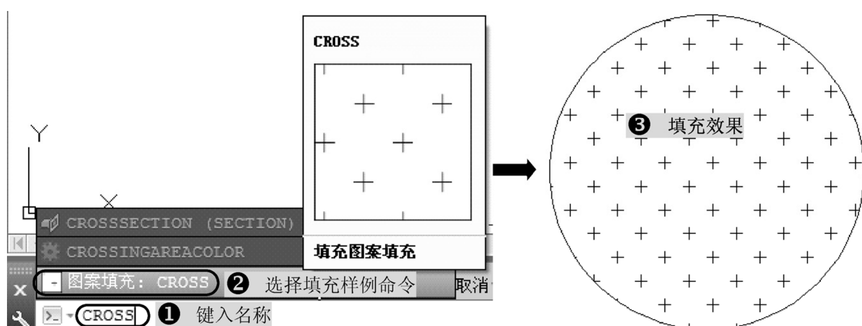


图 1-4 应用命令行填充

2）绘图增强。AutoCAD 2014 包含了大量的绘图增强功能以帮助用户更高效地完成绘图。

◆ 圆弧：按住〈Ctrl〉键来切换要绘制的圆弧的方向，这样可以轻松地绘制不同方向的圆弧，如图 1-5 所示。

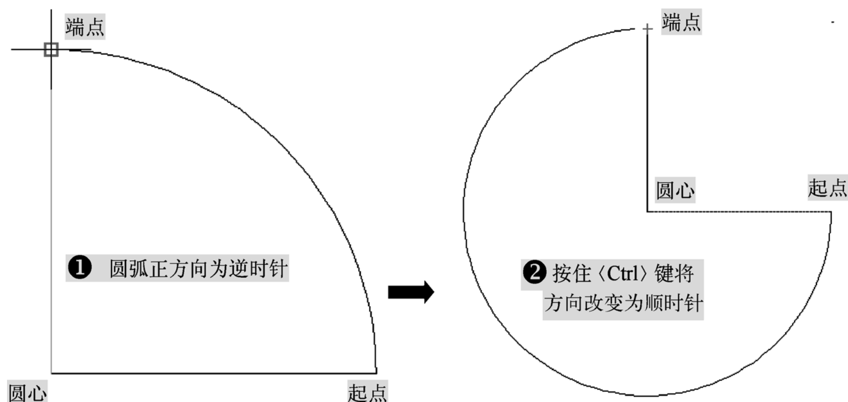


图 1-5 应用命令行填充

◆ 多段线：在 AutoCAD 2014 中，多段线可以通过自我圆角来创建封闭的多段线，如图 1-6 所示。而在 AutoCAD 2014 以前的版本中，对未封闭多段线进行圆角或倒角时，会提示“无效”。

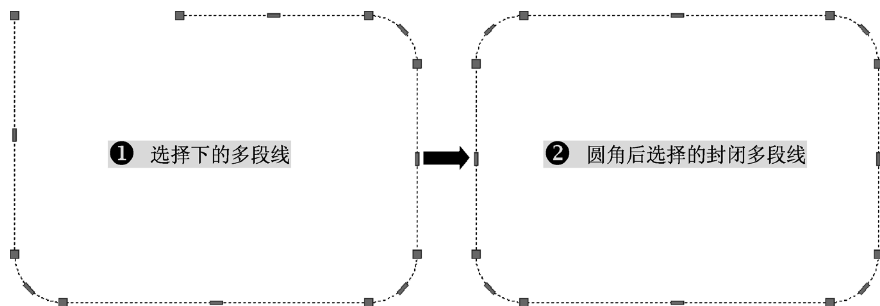


图 1-6 圆角方式创建封闭多段线

3）图形文件选项卡。AutoCAD 2014 版本提供了图形选项卡，在打开的图形间切换或创建新图形时会非常方便。

可以使用“视图”选项卡中的“文件选项卡”按钮来打开或关闭图形选项卡工具条。当文件选项卡打开后，在图形区域上方会显示所有已经打开的图形的选项卡，如图 1-7 所示。



图 1-7 启用“图形选项卡工具条”

文件选项卡是以文件打开的顺序来显示的，可以拖动选项卡来更改图形的位置，如图 1-8 所示为拖动图形“Drawing1”到中间位置后的效果。



图 1-8 拖动图形

如果因打开的图形过多而没有足够的空间来显示所有的文件选项卡，则会在图形选项卡工具条右端出现一个下拉按钮以便访问更多打开的文件，如图 1-9 所示。

如果选项卡显示锁定的图标，则表明该文件是以只读的方式打开的；如果显示冒号，则表明自上一次保存后此文件被修改过，当用户把光标移动到文件标签上时，可以预览该图形的模型和布局。如果把光标移到预览图形上，则相对应的模型或布局就会在图形区域临时显示出来，并且打印和发布工具在预览图中也是可用的。

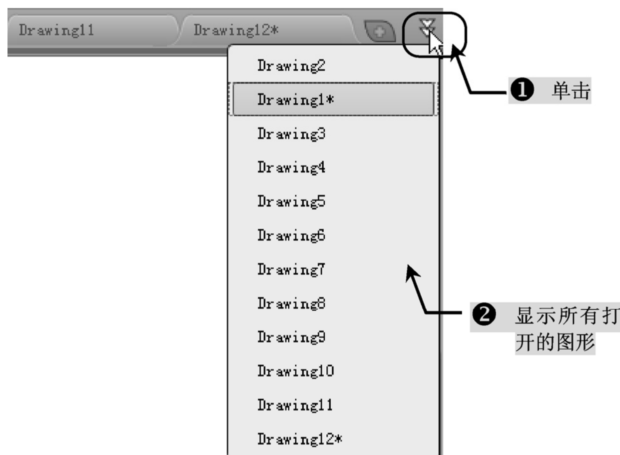


图 1-9　访问隐藏的图形

在文件选项卡工具条上右击，将弹出快捷菜单。通过该快捷菜单，可以新建、打开或关闭文件，包括关闭除所选文件外的其他所有已打开的文件，但不关闭软件程序，如图 1-10 所示。也可以复制文件的全路径到剪贴板，或打开资源管理器并定位到该文件所在的目录。



图 1-10　右键快捷菜单

图形右边的加号图标可以使用户更方便地新建图形，在图形新建后，其选项卡会自动添加进来。

4）图层的排序与合并功能。显示功能区上的图层数量增加了。图层现在是以自然排序显示出来。例如，图层名称是 1、4、25、6、21、2、10，现在的排序法是 1、2、4、6、10、21、25，而不是按以前的 1、10、2、21、25、4、6。

在图层管理器上新增了合并选择，它可以从图层列表中选择一个或多个图层并将在这些层上的对象合并到其他图层上去，而被合并的图层将会自动被图形清理掉。

5）地理位置。AutoCAD 2014 在支持地理位置方面有较大的改进。必须如图 1-11 所示登录 Autodesk 360，才能将“实时地图数据”添加到所绘制的图形中。



图 1-11　登录 Autodesk 360

当在地理参考图形中插入地理参考图片或块时，它们会按照正确的比例自动地安放在正确的位置上。例如，一个由多名设计师协同设计的大型项目，如建筑项目大楼。如果每一位设计师都用同样的坐标系，则当这些图纸合并为一个单一文件时，这些图会插入到合适的位置。用户可以在图上感兴趣的地方做特殊标记，了解这些点对应的逻辑地理位置。同时，如果用户的计算机上有 GPS 装置，则用户可以看到自己当前在图纸中的位置，并且可以对所走的路线做位置标记。可以在“插入”功能区选项卡上选择“设置位置”工具，在图形中设置地理位置。可选择从一个地图中设置位置或通过选择一个 KML 或 KMZ 文件来完成。

当用户登录到 Autodesk 账户时，实时地图数据在 AutoCAD 2014 中将自动变成可用状

态。当要从地图中指定地理位置时，可以搜索一个地址或经纬度。如果发现多个结果，则可以在结果列表中单击每一个搜索结果来查看相应的地图，还可以显示这个地图的道路或航拍资料。

6）AutoCAD 点云支持。点云功能在 AutoCAD 2014 中得到增强，除了以前版本支持的 PCG 和 ISD 格式外，新版本还支持插入由 Autodesk ReCap 产生的点云投影（RCP）和扫描（RCS）文件。

用户可以使用“插入”功能区选项卡“点云”面板上的“附着”工具来选择点云文件。

在点云附着后，将会显示与此被选点云上下文关联的选项卡，使得操作点云更为便利。现在可以基于下几种方式来改变点云的风格（着色）：在原有扫描颜色（扫描仪捕捉到的色彩）的基础上，或对象彩色（指定给对象的颜色），或普通（基于点的法线方向着色）或强度（点的反射值）。如果普通或强度数据没有被扫描捕获，那这些格式就是无效的。除此之外，更多的裁剪工具显示在功能区上，使得剪点云更容易。



1.1.3 AutoCAD 2014 的启动与退出

当用户在电脑上正常安装 AutoCAD 2014 软件后，可以通过以下任意一种方法来启动该软件。

◆ 选择“开始 | 程序 | Autodesk | AutoCAD 2014-简体中文（Simplified Chinese）| AutoCAD 2014-简体中文（Simplified Chinese）”命令，如图 1-12 所示。



图 1-12　启动 AutoCAD 2014

◆ 双击桌面上的 AutoCAD 2014 图标。

◆ 打开任意一个扩展名为 dwg 的图形文件。

要退出 Auto CAD 2014 软件，可以通过以下任意一种方法。

◆ 在命令中输入“Quit”或“Exit”命令后按〈Enter〉键。

◆ 在键盘上按〈Alt+F4〉组合键。

◆ 在 AutoCAD 2014 软件环境中单击右上角的“关闭”按钮。

在退出 AutoCAD 2014 时，如果当前所编辑的图形对象没得到最后的保存，此时会弹出如图 1-13 所示对话框，提示用户对当前图形文件进行保存。



图 1-13　提示是否保存



1.1.4 AutoCAD 2014 的工作界面

当用户启动了 AutoCAD 2014 软件时，系统将以“草图与注释”的工作空间模式进行启动，其中“草图与注释”空间的界面如图 1-14 所示。

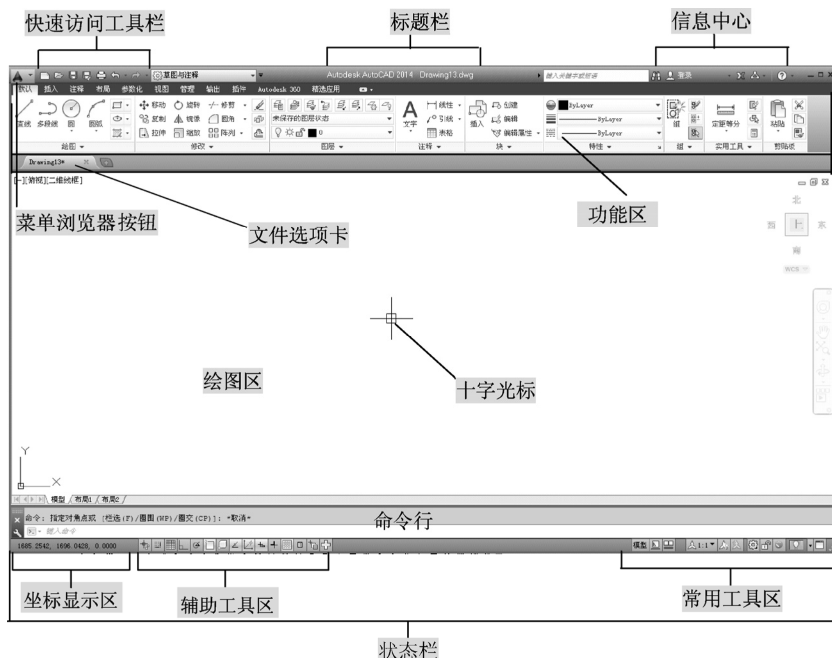


图 1-14 AutoCAD 2014 的工作界面

在 AutoCAD 2014 中还包含“AutoCAD 经典”“三维基础”“三维建模”等工作空间。由于 AutoCAD 的“三维建模”和“三维基础”工作空间模式是针对 AutoCAD 三维设计的，所以这里讲解其中最常用的“草图与注释”工作空间的各个部分。

1．标题栏

标题栏包括菜单浏览器按钮、快速访问工具栏（包括“新建”“打开”“保存”“另存为”“打印”“放弃”重做等按钮）、软件名称、标题名称、“搜索”框、“登录”按钮、窗口控制区（即“最小化”按钮、“最大化”按钮、“关闭”按钮），如图 1-15 所示。



图 1-15 标题栏

2．选项卡与面板

在标题栏下方有选项卡，每个选项卡下包含许多面板。例如“默认”选项卡中包含“绘图”“修改”“图层”“注释”“块”“特性”“组”“实用工具”“剪贴板”等面板，如图 1-16 所示。



图 1-16 标签与面板

在选项卡名称的最右侧显示了一个倒三角按钮，用户单击此按钮，将弹出一个下拉菜单，如图 1-17 所示。



图 1-17 标签与面板

3．菜单栏和工具栏

在 AutoCAD 2014 的“草图与注释”工作空间状态下，菜单栏和工具栏处于隐藏状态。

如果要显示菜单栏，则单击标题栏的“工作空间”下拉列表框右侧的下三角按钮，从弹出的列表（即“自定义快速访问工具栏”列表）中选择“显示菜单栏”，即可显示 AutoCAD 的常规菜单栏，如图 1-18 所示。



图 1-18 显示菜单栏

如果要将 AutoCAD 的常规工具栏显示出来，用户可以选择“工具｜工具栏”菜单项，从弹出的下级菜单中选择相应的工具栏即可，如图 1-19 所示。

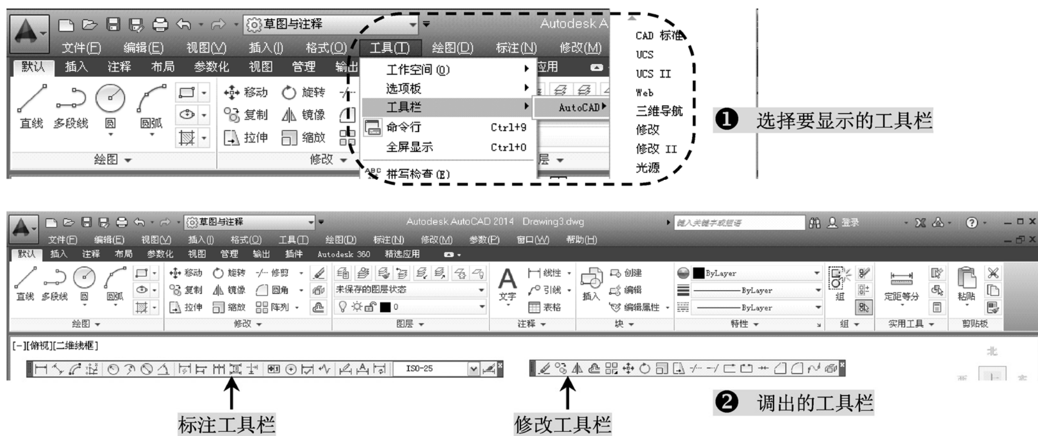


图 1-19　显示工具栏

4．菜单浏览器和快捷菜单

窗口左上角的大“A”按钮为菜单浏览器按钮，单击该按钮会出现下拉菜单，其中有“新建”“打开”“保存”“另存为”“输出”“打印”“发布”等命令。另外还新增加了很多新的项目，如“最近使用的文档”、“打开文档”、“选项”和“退出 AutoCAD”按钮，如图 1-20 所示。

通常，右击绘图区、状态栏、工具栏、模型或布局选项卡时系统会弹出一个快捷菜单。该菜单中显示的命令与右击对象及当前状态相关，系统会根据不同的情况出现不同的快捷菜单命令，如图 1-21 所示。

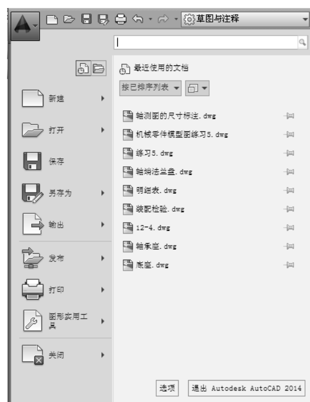


图 1-20　菜单浏览器

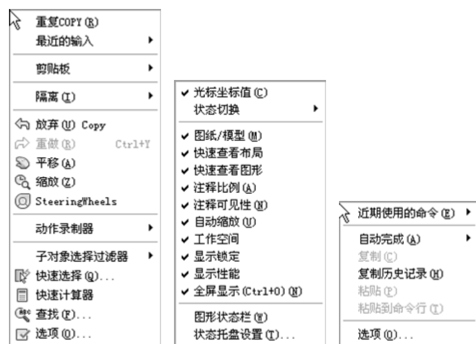


图 1-21　快捷菜单

5．绘图区

在 AutoCAD 2014 中，绘图窗口是用户绘图的工作区域，所有的绘图结果都反映在这个窗口中。用户可以根据需要关闭一些“工具栏”，以扩大绘图的空间。如果图纸比较大，需

要查看未显示的部分时，可以单击窗口右边与下边滚动条上的箭头，或拖动滚条上的滑块来移动图纸。在绘图窗口中，除了显示当前的绘图结果外，还显示当前使用的坐标系类型、坐标原点，以及 X 轴、Y 轴、Z 轴的方向等。



默认情况下，坐标系为世界坐标系（WCS）。绘图窗口的下方有“模型”和“布局”选项卡。单击标签可以在模型空间或图纸空间之间切换，如图 1-22 所示。

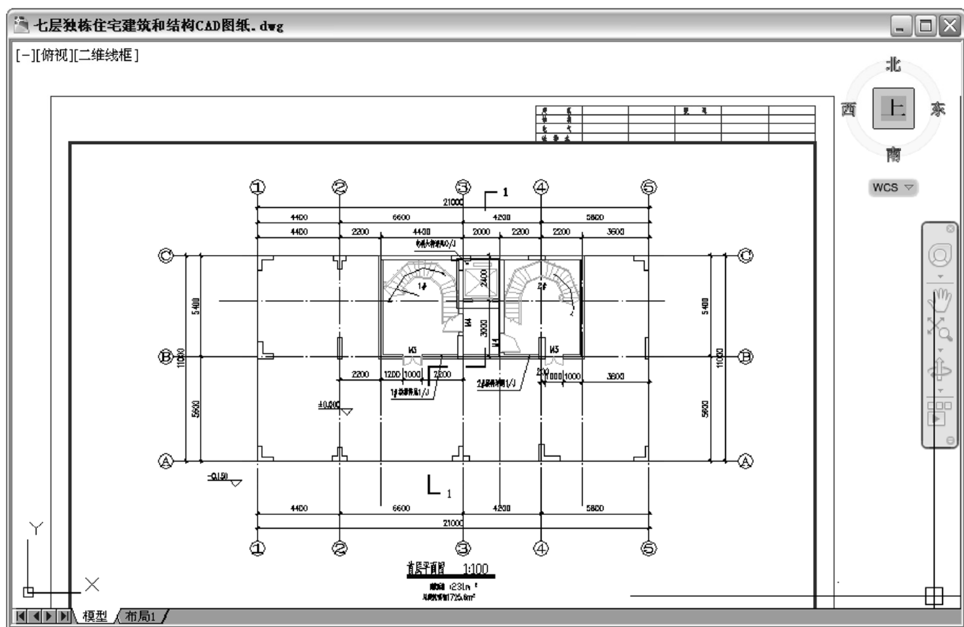


图 1-22 绘图区域

6. 命令行与文本窗口

命令行与文本窗口位于绘图窗口的下方，用于显示提示信息和输入数据，如命令、绘图模式、变量名、坐标值和角度值等，如图 1-23 所示。



图 1-23 命令行

文本窗口也称专业命令窗口，用于记录在窗口中操作的所有命令，如单击按钮和选择菜单选项等。在此窗口中输入命令并按〈Enter〉键可以执行该命令。用户可以根据需要改变其窗口的大小，也可以将其拖动为浮动窗口，如图 1-24 所示。

7. 状态栏

状态栏位于 AutoCAD 2014 窗口的最下方，用于显示当前光标的位置，如 X、Y、Z 的坐标值。状态栏中包括“推断约束”“捕捉模式”“栅格显示”“正交模式”“极轴追踪”“对象捕捉”等按钮，如图 1-25 所示。

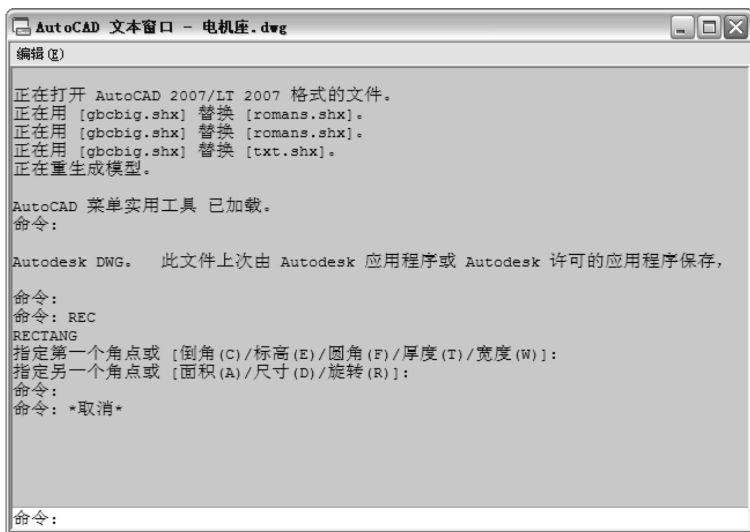


图 1-24　文本窗口



图 1-25　状态栏

1.2 图形文件的管理

1 掌握

在 AutoCAD 2014 中，图形文件管理包括创建新的图形文件、打开已有的图形文件、保存图形文件、加密图形文件、输入与输出图形文件和关闭图形文件等操作。

 1.2.1　创建新的图形文件

通常，用户在绘制图形之前，首先要创建新图的绘图环境和图形文件，可使用以下方法。

◆ 执行“文件 | 新建（New）”菜单命令。

◆ 单击快速访问工具栏中的“新建”按钮。

◆ 按〈Ctrl+N〉组合键。

◆ 在命令行中输入“New”命令并按〈Enter〉键。

以上任意一种方法都可以创建新的图形文件，此时将打开“选择样板”对话框，单击“打开”按钮，从中选择相应的样板文件来创建新图形，此时在右侧的“预览”窗口中将显示该样板的预览图像，如图 1-26 所示。

利用样板来创建新图形，可以避免每次绘制新图都需要进行的有关绘图设置的重复操作，不仅提高了绘图效率，而且保证了图形的一致性。样板文件中通常含有与绘图相关的一些通用设置，如图层、线性、文字样式、尺寸标注样式、标题栏、图幅框等。

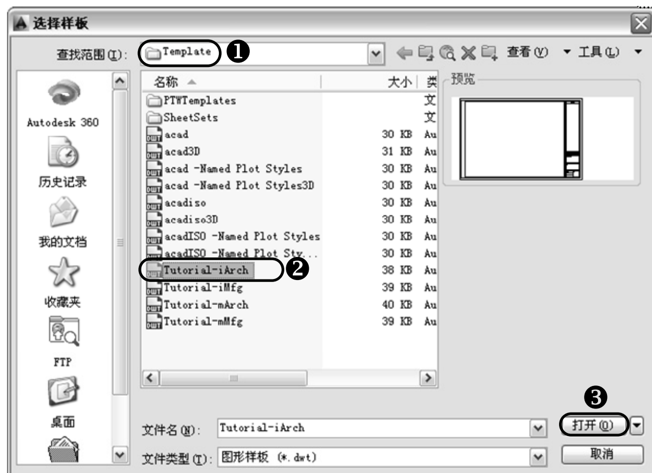


图 1-26 “选择样板”对话框



1.2.2 打开图形文件

要将已存在的图形文件打开，可使用以下方法。

◆ 执行“文件 | 打开（Open）”菜单命令。

◆ 单击快速访问工具栏中的“打开”按钮。

◆ 按〈Ctrl+O〉组合键。

◆ 在命令行中输入“Open”命令并按〈Enter〉键。

以上任意一种方法都可打开已存在的图形文件。此时将弹出“选择文件”对话框，选择指定路径下的指定文件，则在右侧的“预览”窗口中显出该文件的预览图像，然后单击“打开”按钮，将所选择的图形文件打开，其步骤如图 1-27 所示。



图 1-27 “选择文件”对话框

单击“打开”按钮右侧的下三角按钮，将显示打开文件的 4 种方式，如图 1-28 所示。

在 AutoCAD 2014 中，可以以“打开”“以只读方式打开”“局部打开”和“以只读式局部打开”4 种方式打开文件。当以“打开”“局部方式打开”打开图形时，可以对打开图形进行编辑；当以“以只读方式打开”“以只读方式局部打开”打开图形时，无法对图形进行编辑。

如果选择“局部打开”“以只读方式局部打开”方式，将打开“局部打开”对话框，如图 1-29 所示。可以在“要加载几何图形的视图”选项区域选择要打开的视图，在“要加载几何图形的图层”选项区域中选择要选择的图层，然后单击“打开”按钮，即可在选定区域视图中打开选择中图层上的对象。这样操作便于用户有选择地打开自己所需要的图形内容，以加快文件装载的速度。特别是在大型工程项目中，一个工程师通常只负责一小部分的设计，使用局部打开功能，能够减少屏幕上显示的实体数量，从而大大提高工作效率。

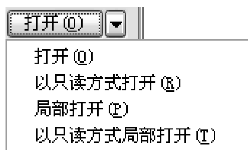


图 1-28　打开方式



图 1-29　“局部打开”对话框



1.2.3　保存图形文件

要将当前视图中的文件进行保存，可使用以下方法。

◆ 执行“文件 | 保存（Save）”菜单命令。

◆ 单击快速访问工具栏中的“保存”按钮。

◆ 按〈Ctrl+S〉组合键。

◆ 在命令行中输入“Save”命令并按〈Enter〉键。

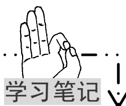
通过以上任意一种方法，都可以将当前使用的图形文件进行保存。如果选择“文件 | 另存为”命令，则要求用户将当前图形文件以另一个新的文件名称进行保存，其步骤如图 1-30 所示。



图 1-30 “图形另存为”对话框

技巧提示

自动保存文件



在绘制图形时，可以将系统设置为自动定时保存图形。选择“工具 | 选项”菜单命令，在打开的“选项”对话框中选择“打开和保存”选项卡，勾选“自动保存”复选框，然后在“保存间隔分钟数”文本框中输入一个定时保存的时间（分钟），如图 1-31 所示。



图 1-31 自动保存图形文件



1.2.4 加密图形文件

在 AutoCAD 2014 中保存文件可以使用密码保护功能对文件进行加密保存。执行“文件 | 保存”或者“文件 | 另存为”命令时，将打开“图形另存为”对话框。在对话框中选择“工具 | 安全选项”命令，打开“安全选项”对话框，如图 1-32 所示。在“密码”选项卡

的“用于打开此图形的密码或短语”文本框中输入密码，然后单击“确定”按钮打开“确认密码”对话框，如图 1-33 所示，并在“再次输入用于打开此图形的密码”文本框中再次输入密码。这时可以在“密码”选项卡中单击“高级选项”按钮进行设置。在打开加密的文件时，系统将打开“密码”对话框，如图 1-34 所示，在对话框中输入正确密码才能将此加密文件打开，否则将无法打开此图形文件。



图 1-32 “安全选项”对话框

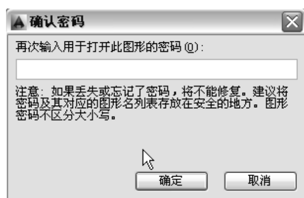


图 1-33 “确认密码”对话框



图 1-34 “密码”对话框

在进行密码设置时，可以选择 40 位、128 位等多种加密长度。



1.2.5 输入与输出图形文件

在 AutoCAD 2014 环境中，执行“文件 | 输入”菜单命令，系统弹出“输入文件”对话框，然后选择需要输入到 AutoCAD 2014 环境中的文件名称和图形类型，单击“打开”按钮即可，如图 1-35 所示。

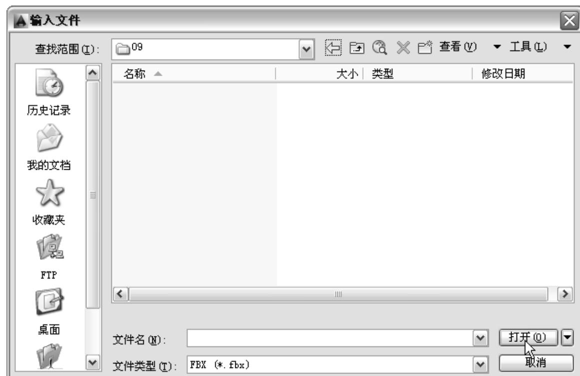


图 1-35 “输入文件”对话框

在 AutoCAD 2014 中，用户可以将其他的对象插入到当前的图形文件中。执行“插入 | OLE 对象”菜单命令，将弹出“插入对象”对话框，在“对象类型”列表框中选择相应的对象类型，然后关闭并返回，则在 AutoCAD 环境中将显示该对象内容，如图 1-36 所示。



图 1-36　插入对象

在 AutoCAD 2014 中可以将图形输出为其他类型的文件，如 dwf、wmf、bmp 等。执行“输出”命令，将弹出“输出数据”对话框。选择输出的路径、类型和文件名，再单击“保存”按钮，系统将提示选择要输出的对象，用户可以使用“画图”等程序来打开输出的图形对象并进行修改等，如图 1-37 所示。

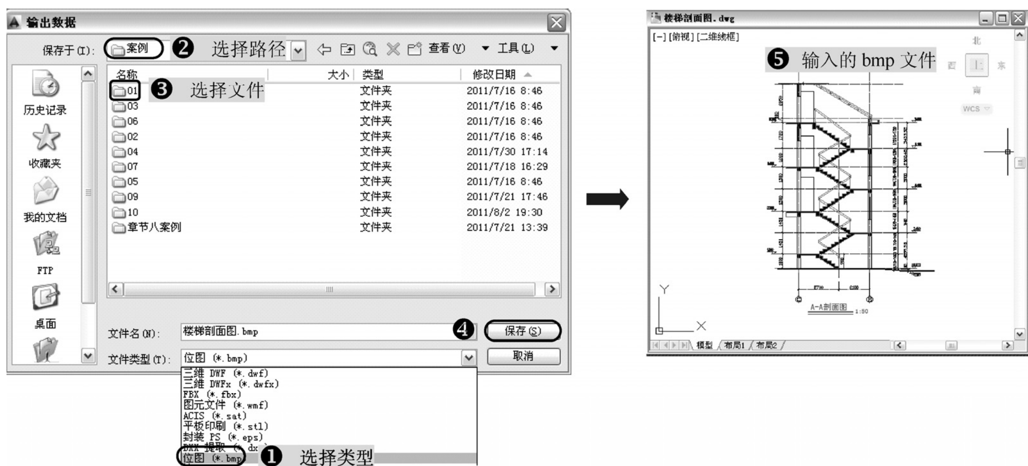


图 1-37　输出图形文件

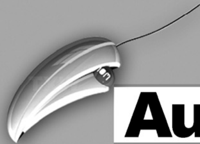


1.2.6　关闭图形文件

要将当前视图中的文件进行关闭，可使用以下方法。

◆ 执行“文件 | 关闭（Close）”菜单命令。

◆ 单击窗口控制区中的“关闭”按钮×。



◆ 按〈Ctrl+Q〉组合键。

◆ 在命令行中输入“Quit”命令或“Exit”命令并按〈Enter〉键。

通过以上任意一种方法，都可对当前图形文件进行关闭操作。如果当前图形有所修改而没有存盘，则系统将打开 AutoCAD 提示对话框，询问是否保存图形文件，如图 1-38 所示。



图 1-38　AutoCAD 提示对话框

单击“是”按钮或直接按〈Enter〉键，可以保存当前图形文件并将其关闭；单击“否”按钮，可以关闭当前图形文件但不存盘；单击“取消”按钮，取消关闭当前图形文件的操作，既不保存也不关闭。如果当前所编辑的图形文件没命名，则单击“是”按钮后，AutoCAD 会打开“图形另存为”对话框，要求用户确定图形文件存放的位置和名称。

1.3 绘图环境的配置

1 掌握

绘制不同的图形对象对 AutoCAD 的绘图环境有不同的要求。在绘制图形之前，用户可根据绘制图形对象对绘图环境进行设置。



1.3.1 显示配置

执行“工具｜选项”命令，在弹出的“选项”对话框中，对“显示”选项卡进行设置。“显示”选项卡是用于设置是否显示 AutoCAD 屏幕菜单，是否显示滚动条，是否在启动时最小化 AutoCAD 窗口，AutoCAD 图形窗口和文本窗口的颜色和字体等，如图 1-39 所示。



图 1-39　“显示”选项卡

单击“颜色”按钮，打开“图形窗口颜色”对话框，在“上下文”列表框中选择要修改颜色的元素，在“界面元素”列表框中将显示该元素的名称，然后在“颜色”下拉列表框中

选择一种新颜色，单击“应用并关闭”按钮退出“图形窗口颜色”对话框，如图 1-40 所示。

单击“字体”按钮将显示“命令行窗口字体”对话框，可以在其中设置命令行文字的字体、字号和样式，如图 1-41 所示。

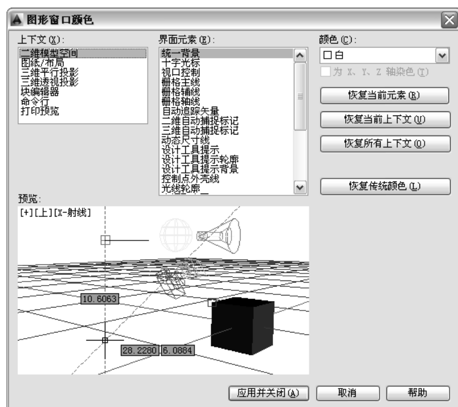


图 1-40 “图形窗口颜色”对话框



图 1-41 “命令行窗口字体”对话框

通过拖动“十字光标大小”选项区域中的滑块，用户可调整十字光标的尺寸。

“显示精度”和“显示性能”选项区域用于设置着色对象的平滑度、每个曲面轮廓线数等。所有这些设置均会影响系统的刷新时间与速度，进而影响用户操作的流畅性。



1.3.2 系统配置

“用户系统配置”选项卡用于设置优化 AutoCAD 工作方式的一些选项。“插入比例”选项区域中的“源内容单位”是指在没有指定单位时，被插入到图形中的对象的单位。“目标图形单位”是指没有指定单位时，当前图形中对象的单位。如图 1-42 所示为“选项”对话框的“用户系统配置”选项卡。



图 1-42 “用户系统配置”选项卡

单击“线宽设置”按钮，将弹出“线宽设置”对话框。此对话框可以设置线宽的显示特性，还可以设置当前线宽，如图 1-43 所示。



图 1-43 “线宽设置”对话框

1.4 命令与系统变量的使用方法

1 掌握

在 AutoCAD 中，菜单命令、工具按钮、命令和系统变量大多是相互对应的。可以通过选择菜单命令，或单击工具按钮，或在命令行中输入命令和系统变量来执行相应命令。可以说，命令是 AutoCAD 绘制与编辑图形的核心。



1.4.1 使用鼠标操作执行命令

在绘图窗口，光标通常显示为“+”字线形式。当光标移至菜单选项、工具对话框内时，它会变成一个箭头。无论光标是“+”字线形式还是箭头形式，当单击鼠标键时，系统都会执行相应的命令或动作。在 AutoCAD 中，鼠标键按照下述规定来定义。

◆ 拾取键：通常指鼠标左键，用于指定屏幕上的点，也可以用来选择 Windows 对象、AutoCAD 对象、工具栏按钮和菜单命令等。

◆ 回车键：用于鼠标右键，相当于〈Enter〉键，用于结束当前使用命令。

◆ 右键快捷菜单：通过鼠标右击，系统会根据当前绘图状态而弹出不同的快捷菜单。

如果要使用前面使用过的命令，可以在命令行右击，打开快捷菜单，在“最近使用的命令”子菜单中选择所需要的命令，如图 1-44 所示。

用户要重复前面所使用过的命令，可以直接在绘图区右击，将打开绘图窗口的快捷菜单，如图 1-45 所示。在菜单第一项就是重复前一步所执行的命令，在菜单第二项“最近的输入”子菜单内，可选择最近使用过的多步命令。

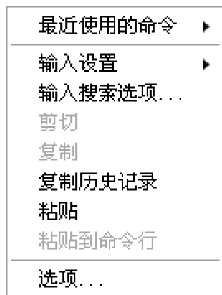


图 1-44 命令行右键快捷菜单

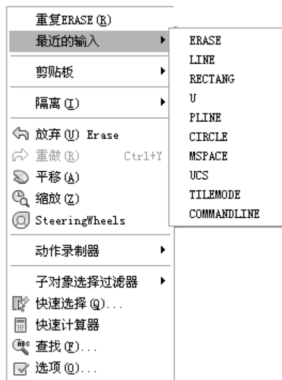


图 1-45 绘图区右键快捷菜单



1.4.2 在命令窗口输入命令名或命令缩写

在命令窗口中输入命令名字符时，可不分大小。例如，输入“LINE”后，命令行中的提示如下。

命令：LINE
指定第一点：（在屏幕上至一点或输入一点的坐标）
指定下一点或[放弃（U）]

选项中不带括号的为默认选项，所以可以直接输入直线段的起点坐标或在屏幕上指定一点，如果要选择其他选项，则应该首先直接输入其标识字符。如要选择“放弃”，则应该输入其标识字符“U”，然后按系统提示输入数据即可。有些命令行中，命令选项内容后面会带尖括号，尖括号内的数值为默认数值。

为了使用户在执行绘图或编辑命令时，能够更加快捷地执行这些命令，AutoCAD 为用户提供了快捷命令，如 L（Line）、C（Circle）、A（Arc）、Z（Zoom）、R（Redraw）、M（Move）、CO（Copy）、PL（Pline）、E（Erase）等。



1.4.3 通过菜单命令来执行

AutoCAD 软件为用户提供了菜单选项来执行相关的命令。例如，选择“绘图｜直线”菜单命令时，在状态栏中可以看到对应的命令说明及命令名。



1.4.4 使用透明命令执行命令

在 AutoCAD 中，透明命令是指在执行其他命令的过程中可以执行的命令。通常使用的透明命令多为修改图形设置的命令、绘图辅助工具命令，例如 Snap、Grid、Zoom 等命令。

要以透明方式使用命令，应在输入命令之前输入单引号（’）。命令行中，透明命令行的提示有一个双折符号（>>）。完成透明命令后，将继续执行原命令，详细操作如图 1-46 所示。

```
命令: C ❶
CIRCLE 指定圆的圆心或 [三点(3P)/两点(2P)/切点、切点、半径(T)]: \\指定圆心 ❷
指定圆的半径或 [直径(D)]: 'GRID ❸
>>指定栅格间距(X) 或 [开(ON)/关(OFF)/捕捉(S)/主(M)/自适应(D)/界限(L)/跟随(F)/纵横向间距(A)]
<10.0000>: L ❹
>>显示超出界限的栅格 [是(Y)/否(N)] <是>:        \\按〈Enter〉键确定“是” ❺
正在恢复执行 CIRCLE 命令。
指定圆的半径或 [直径(D)]:        \\捕捉点确定圆半径 ❻
```

图 1-46 使用透明命令



1.4.5 使用系统变量

在 AutoCAD 中，系统变量用于控制某些功能和设计环境、命令的工作方式，它可以打

开或关闭捕捉、正交或栅格等绘图方式，设置默认的填充图案，或存储当前图形和AutoCAD配置相关的信息。

系统变量通常是 6～10 个字符长度的缩写名称。许多系统变量有简单的开关设置。例如，GRIDMODE 系统变量用来显示或者关闭栅格，当在命令行的“输入 GRIDMODE 的新值<0>:”提示下输入“0”时，可以关闭栅格显示；输入“1”时，可以打开栅格显示。有些系统变量则用来存储数值或文字，例如，DATE 系统变量用来存储当前日期。

用户可以在对话框中修改系统变量，也可以直接在命令行中修改系统变量。例如，要使用 ISOLINES 系统变量修改曲面的线框密度，可在命令行提示下输入该系统变量名称并按〈Enter〉键，然后输入新的系统变量值并按〈Enter〉键即可，详细操作如图 1-47 所示。

```
命令: ISOLINES       \\输入系统变量名称 ❶
输入 ISOLINES 的新值 <5>: 32        \\输入系统变量的新值 ❷
```

图 1-47　使用系统变量

 1.4.6　命令的终止、撤销与重做

在 AutoCAD 环境中绘制图形时，对所执行的操作可以进行终止、撤销以及重做操作。

1．终止命令

在执行命令过程中，如果用户不准备执行正在进行的命令，可以随时按〈Esc〉键终止执行的任何命令；或者右击，从弹出的快捷菜单中选择“取消”命令。

2．撤销命令

执行了错误的操作而要放弃最近一个或多个操作有多种方法，可使用 UDON 命令来放弃单个操作，也可以一次撤销前面进行的多步操作。在命令提示行中输入“UDON”命令，然后在命令行中输入要放弃的数目。用户可以在“标准”工具栏中单击“放弃”按钮；或者按快捷键〈Ctrl+Z〉撤销最近一次的操作。

3．重做命令

如果错误地撤销了正确的操作或者需要重复执行 AutoCAD 命令，可以通过重做命令进行还原。方法如下：按〈Enter〉键或空格键；在绘图区域中右击，在弹出的快捷菜单中选择“重复”命令；在“标准”工具栏中单击“重做”按钮；按快捷键〈Ctrl+Y〉。

 1.4.7　按键的意义

在 AutoCAD 2014 中，除了通过在命令行中输入命令，单击工具栏中的按钮和菜单命令来完成各种操作，还可以通过键盘上的功能键和快捷键来实现。AutoCAD 常用功能键和快捷键见表 1-1。



表 1-1 AutoCAD 常用功能键和快捷键

快 捷 键	命 令	含 义
Ctrl+1	PROPERTIES	修改特性
Ctrl+L	ORTHO	正交
Ctrl+N	NEW	新建文件
Ctrl+2	ADCENTER	设计中心
Ctrl+B	SNAP	栅格捕捉
Ctrl+C	COPYCLIP	复制
Ctrl+F	OSNAP	对象捕捉
Ctrl+G	GRID	栅格
Ctrl+O	OPEN	打开文件
Ctrl+P	PRINT	打印文件
Ctrl+S	SAVE	保存文件
Ctrl+U		极轴
Ctrl+V	PASTECLIP	粘贴
Ctrl+W		对象追踪
Ctrl+X	CUTCLIP	剪切
Ctrl+Z	UNDO	放弃
F1	HELP	帮助
F2		文本窗口
F3	OSNAP	对象捕捉
F7	GRIP	栅格
F8	ORTHO	正交
F9		捕捉模式

AutoCAD ®

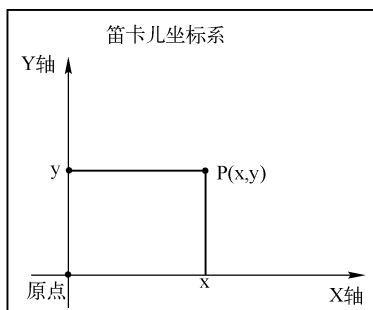
第 2 章

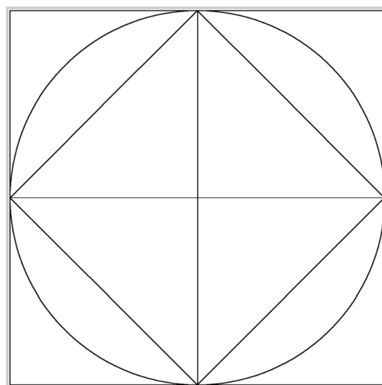
AutoCAD 辅助绘图工具

内容摘要

具有平面绘图的基本知识对用户操作 AutoCAD 2014 来说是非常重要的。本章介绍了平面绘图的基本知识，为读者打下一个知识基础。

- 掌握坐标系统
- 掌握图层对象的管理操作
- 掌握绘图辅助功能的设置





2.1 坐标系统

2 了解



任意物体在空间中的位置都是通过一个坐标系来定位的。在 AutoCAD 的图形绘制中，也是通过坐标系来确定相应图形对象的位置的。坐标系是确定对象位置的基本手段。理解各种坐标系的概念，掌握坐标系的创建及正确的坐标数据输入方法，是学习 AutoCAD 制图的基础。



2.1.1 笛卡儿坐标系

笛卡儿坐标系又被称为直角坐标系，由一个原点（坐标为(0，0)）和两个通过原点、相互垂直的坐标轴构成，如图 2-1 所示。其中，水平方向的坐标轴为 *X* 轴，以向右为其正方向；垂直方向的坐标轴为 *Y* 轴，以向上为其正方向。平面上任何一点 *P* 都可以由 *X* 轴和 *Y* 轴的坐标所定义，即用一对坐标值（*x*，*y*）来定义一个点。例如，某点的直角坐标为（3，4）。

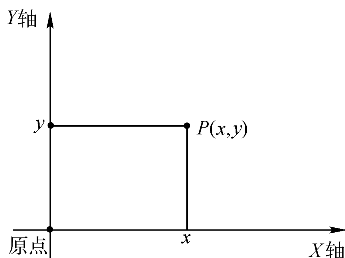


图 2-1　笛卡儿坐标系



2.1.2 极坐标系

极坐标系由一个极点和一个极轴构成，如图 2-2 所示。极轴的方向为水平向右。平面上任何一点 *P* 都可以由该点到极点的连线长度 *L*（>0）和连线与极轴的交角 *a*（极角，逆时针方向为正）所定义，即用一对坐标值（*L*<*a*）来定义一个点，其中“<”表示角度。例如，某点的极坐标为（5<30）。

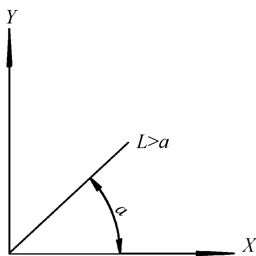


图 2-2　极坐标系



2.1.3 相对坐标

在某些情况下，用户需要直接通过点与点之间的相对位移来绘制图形，而不是指定每个点的绝对坐标。为此，AutoCAD 提供了使用相对坐标的办法。所谓相对坐标，就是某点与相对点的相对位移值，在 AutoCAD 中，相对坐标用“@”标识。使用相对坐标时可以使用笛卡儿坐标，也可以使用极坐标，用户可根据具体情况而定。

例如，某一直线的起点坐标为（5，5），终点坐标为（10，5），则终点相对于起点的相对坐标为（@5，0），用相对极坐标表示应为（@5<0）。



2.1.4 坐标值的显示

在屏幕底部的状态栏中显示当前光标所处位置的坐标值，该坐标值有三种显示模式，如图 2-3 所示。

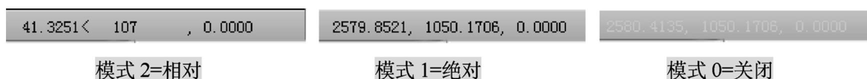


图 2-3 坐标的显示模式

1）绝对模式：显示光标所在位置的坐标。
2）相对模式：在相对于前一点来指定第二点时可使用此状态。
3）关闭模式：颜色变为灰色，并“冻结”关闭时所显示的坐标值。

技巧提示 坐标显示模式的切换





用户可根据需要在这三种模式之间进行切换，方法也有三种。

1）连续按〈F6〉键可在这三种状态之间切换。

2）在状态栏中显示坐标值的区域双击也可以进行切换。

3）在状态栏中显示坐标值的区域右击，弹出快捷菜单，如图 2-4 所示，可在菜单中选择所需状态。



图2-4 坐标显示区快捷菜单

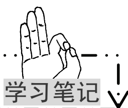


2.1.5 WCS 和 UCS

AutoCAD 系统为用户提供了一个绝对的坐标系，即世界坐标系（World Coordinate System，WCS）。通常，AutoCAD 构造新图形时将默认使用 WCS。虽然 WCS 不可更改，但用户可以从任意角度、任意方向来观察或旋转。

相对于世界坐标系，用户可根据需要创建无限多的坐标系，这些坐标系被称为用户坐标系被（User Coordinate System，UCS）。用户可以使用“ucs”命令来对 UCS 进行定义、保存、恢复和移动等一系列操作。如果在 UCS 下想要参照 WCS 指定点，则需要在坐标值前加星号“*”。

技巧提示 **WCS 和 UCS 坐标系标记**





当新建一幅图形时，AutoCAD 自动将当前坐标系设置为世界坐标系，包括 *X* 轴和 *Y* 轴，如果是在 3D 空间中则还有一个 *Z* 轴。在 WCS 坐标轴的交汇处显示一个“口”形标记，其原点位于图形窗口的左下角，如图 2-5 所示。所有的位移都是相对于该原点计算的，并且将沿 *X* 轴向右及 *Y* 轴向上的位移规定为正方向。

UCS 的原点以及 *X*、*Y* 轴和 *Z* 轴方向都是可以移动及旋转的，甚至可以依赖于图形中某个特定的对象。尽管用户坐标系中 3 条轴之间仍然相互垂直，但在方向及位置上却都有更大的灵活性。另外，UCS 坐标系没有“口”形标记，如图 2-6 所示。

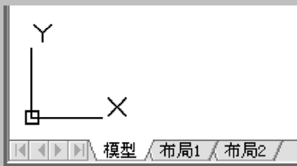


图 2-5　WCS 坐标系

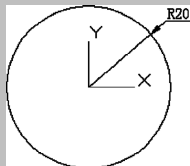


图 2-6　UCS 坐标系

一学即会 **通过坐标绘制正三角形**

视频：正三角形的绘制.avi
案例：正三角形.dwg

2 练习

在本节中已经详细讲解了 AutoCAD 坐标系的输入方法及显示模式，下面通过坐标的方式来绘制一个正三角形。其操作步骤如下。

1）正常启动 AutoCAD 2014 后，系统自动创建一个新的空白文档，在快速访问工具栏中单击“保存”按钮，将弹出“图形另存为”对话框，将其保存为“案例\02\正三角形.dwg”图形文件，如图 2-7 所示。



图 2-7　保存文件

2）在“常用”选项卡的“绘图”面板中单击“直线”按钮。在命令行中提示“指定第一个点:”时，在键盘上输入“0, 0”，从而将其起点位置置为原点（0, 0）; 在命令行中提示“指定下一点:”时，在键盘上输入“@50,0”，从而绘制一条水平线段，如图 2-8 所示。

3）在“指定下一点:”提示下，输入“50<120”，从而绘制第二条线段，如图 2-9 所示。

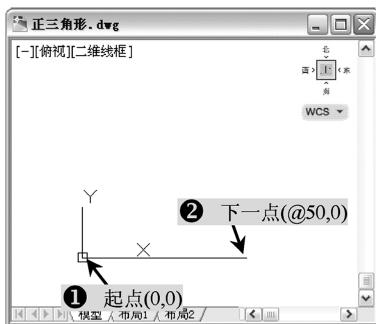


图 2-8　绘制的水平线段

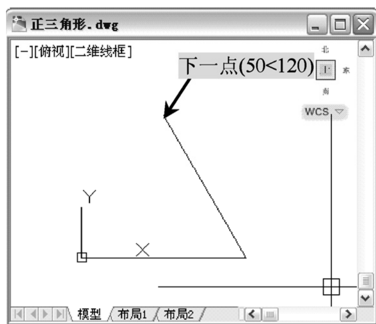


图 2-9　绘制第二条线段

4）在“指定下一点:”提示下时，输入“50<240”，从而绘制第三条线段，并按空格键结束，如图 2-10 所示。

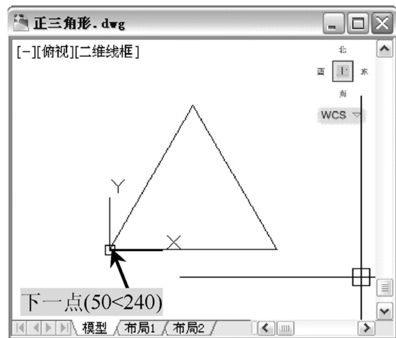


图 2-10　绘制第三条线段

5）至此，正三角形就已经绘制完成了，用户可以直接在键盘上按〈Ctrl+S〉组合键进行保存。

2.2 图层对象的管理

2 掌握

所谓图层就是用类似叠加的方法来存放图形的各种相关信息，也就是把在设计概念上相关的一组对象创建并命名在一个图层中，为其指定一定的通用特性。图形中的对象将分类放到各自的图层中。图层可以使用户更加方便、有效地对图形进行编辑和管理。图层相当于图纸绘图中使用的重叠图纸，每一张图纸像是一张透明的薄膜，每一张都可以单独绘图和编辑，为其设置不同的特性而不影响其他的图纸，将多张图纸重叠在一起又形成一幅完整的图形。



2.2.1 图层特性管理器

可以添加、删除和重命名图层，更改图层特性，设置布局视口的特性，替代或添加图层说明并实时应用这些更改。无需单击“确定”或“应用”按钮，即可查看特性更改。默认情况下，AutoCAD 2014 会自动创建一个图层名为“0”的图层。在绘图过程中，如果用户需要使用更多的图层来组织图形，就需要先创建新图层。

图层的新建、命名、删除、控制等操作都是通过“图层特性管理器”选项板来进行操作的，如图 2-11 所示。

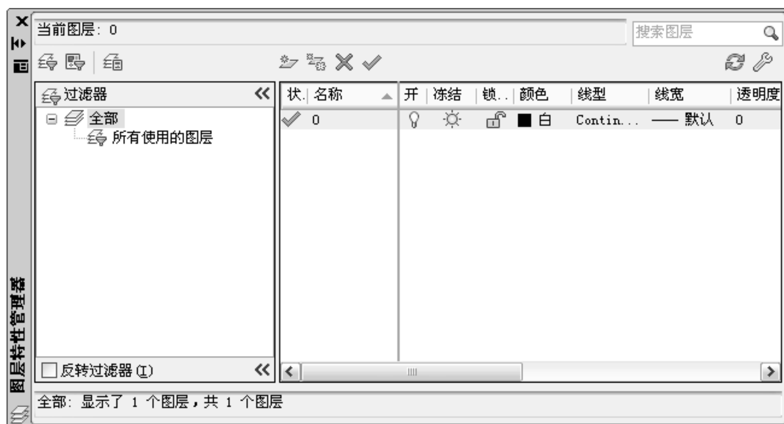


图 2-11 “图层特性管理器”选项板

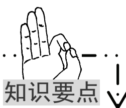
用户可以通过以下几种方式来打开“图层特性管理器”选项板。

◆ 菜单栏：执行“格式 | 图层”命令。

◆ 面板：在“默认”选项卡的“图层”面板中单击“图层特性”按钮。

◆ 命令行：在命令行中输入“LAYER”（快捷键为“LA”），并按〈Enter〉键确定。

选项讲解 “图层特性管理器”面板



◆ “新建图层”按钮：用于新建图层。

◆ “在所有视口中都被冻结的新图层视口”按钮：用于冻结所有现有的布局。

◆ “删除图层”按钮：用于删除选中的图层。

◆ “置为当前”按钮：用于将选中的图层设置成当前图层。

◆ “图层列表区”：显示已有的图层及其特性，要修改某一图层的某一特性，单击其所对应的图标即可。

◆ “新建特性过滤器”按钮：显示“图层过滤器特性”对话框，从中可以根据图层的一个或多个特性创建图层过滤器。

◆ “新建组对过滤器”按钮：创建图层过滤器，其中包含选择并添加到该过滤器的图层。

◆ “图层状态管理器”按钮：显示图层状态管理器，从中可以将图层的当前特性设置保存到一个命名图层状态中，之后可以再恢复这些设置。

技巧提示 “0”图层的说明



在图层特性管理器的图层列表框中有一个名为“0” 的图层， 这个图层是系统默认设置的图层，用户不能对该图层进行重命名，也不能删除该图层，但是可以对其进行相关属性的设置。

“0”图层可以用来定义块。若用“0”图层定义块，应先将所有图层均设置为“0”图层，再定义块，这样在插入块时，块被插入哪层就属于哪层。



2.2.2 设置图层特性

图层特性是属于该图层的图形对象所共有的外观特性，包括层名、颜色、线型、线宽和打印样式等。对图层的这些特性进行设置后，该图层上的所有图形对象的特性都会随之发生改变。

从 AutoCAD 2014 的“图层特性管理器”面板中可以看出，每个图层都包含名称、打开/关闭、冻结/解冻、锁定/解锁等特性。在“图层”工具栏中，用户也能够设置并管理各图层的特性，如图 2-12 所示。

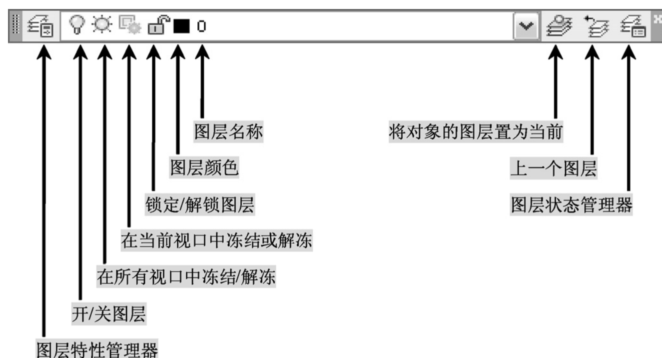
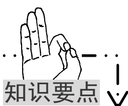


图 2-12 “图层”工具栏

选项讲解 “图层”工具栏



◆ “开/关图层”按钮：“开/关图层”按钮可以开启或关闭图层。即“关闭图层”时，灯泡为灰色，图形不能显示也不能打印；“开启图层”时，灯泡为黄色，图形可以显示也可以打印。

◆ “在所有视口中冻结/解冻”按钮：该按钮用于在所有视图窗口中冻结或解冻图层。当图层被冻结时，该图层上的对象不能在绘图区中显示，也不能进行重生成和打印输出等操作。
◆ “在当前视口中冻结/解冻”按钮：该按钮和“在所有视口中冻结/解冻”按钮相同，只是“在当前视口中冻结/解冻”命令用于布局中，如图 2-13 所示。

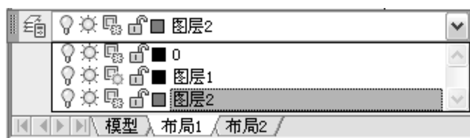


图 2-13 布局中的“冻结/解冻”命令

◆ “锁定/解锁图层”按钮：为了防止在绘图过程中误删除某些对象，可将图层锁定。图层锁定后，不能对其修改，但可以显示和打印输出，可以绘制新的图形对象，也可以使用查询命令和对象捕捉功能。系统默认情况下，图层处于解锁状态。解锁状态显示的图标为，锁定状态显示为。单击图标可在锁定和解锁两个状态之间切换。
◆ “图层颜色”按钮：该按钮用于选择编辑图层所需的颜色。
◆ “图层名称”按钮：该按钮用于显示图层所命名的名称。
◆ “将对象的图层置为当前”按钮：可以通过选择当前图层上的对象来更改该图层。
◆ “上一个图层”按钮：放弃对图层设置的上一个或上一组更改操作。单击“上一个图层”按钮，可以放弃使用“图层”空间、图层特性管理器或 LAYER 命令所做的最新更改。用户对图层设置所做的更改都将被追踪，并且可以通过“上一个图层”按钮放弃操作。
◆ “图层状态管理器”按钮：该按钮用于保存、恢复和管理命名图层状态。将图形中的当前图层设置为命名图层状态，便可以恢复、编辑、输入和输出命名图层状态以在其他图形中使用。

技巧提示 “图层”工具栏





在关闭图层后，虽然图形不能显示，但是继续执行绘图命令仍能绘制出图形。当开启图层后， 图形将会显示。



2.2.3 设置图层颜色

图层的颜色实际上就是图层中图形的颜色，每个图层都可以设置颜色，不同图层可以设置相同或不同的颜色。使用颜色可以非常方便地区分各图层上的对象。单击“图层特性管理器”选项板中的“颜色”属性项，可以打开“选择颜色”对话框，如图 2-14 所示。

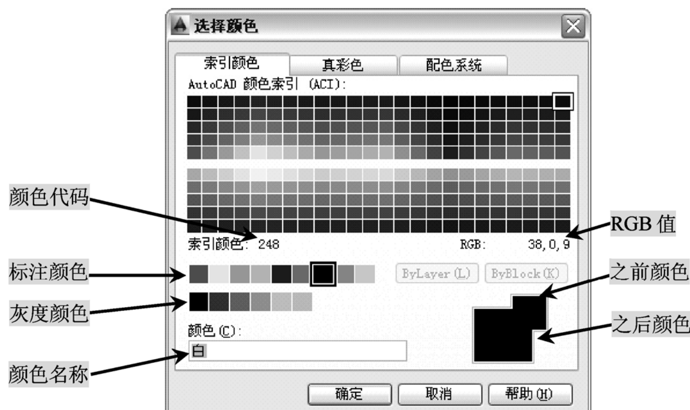


图 2-14 “选择颜色”对话框

 2.2.4 设置图层线型

线型是指作为图形基本元素的线条的组成和显示方式，所有的对象都是用当前的线型来创建的，如实线、点划线等。

单击“图层特性管理器”选项板中的“线型”属性项，可以打开“选择线型”对话框，从“已加载的线型”列表框中选择所需要的图层线型即可，如图 2-15 所示。

如果“已加载的线型”列表框中没有所需要的线型，则用户可以单击“加载”按钮，从弹出的“加载或重载线型”对话框中选择可用的线型，并单击“确定”按钮返回，如图 2-16 所示。



图 2-15 “选择线型”对话框



图 2-16 “加载或重载线型”对话框

如果用户要设置图形对象的线型效果，可以通过以下几种方式来调用“线型管理器”对话框，如图 2-17 所示。

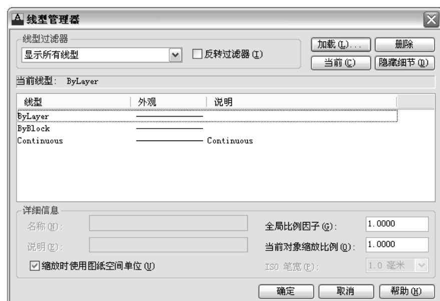
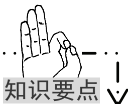


图 2-17 “线型管理器”对话框

- 菜单栏：执行“格式 | 线型”命令。
- 面板：在“默认”选项卡的“特性”面板中单击“线型”下拉菜单中的“其他”。
- 命令行：在命令行中输入“LINETYE”，并按〈Enter〉键。

选项讲解 “线型管理器”对话框





- “线型过滤器”下拉列表框：此选项用于指定线型列表框中显示的线型，勾选右侧的“反转过滤器”复选框，就会以相反的过滤条件显示线型。
- “加载”按钮：单击此按钮，将弹出“加载或重载线型”对话框。
- “删除”按钮：此按钮用于删除选定的线型。
- “当前”按钮：此按钮可以为选择的图层或对象设置当前线型。如果是新创建的对象，则系统默认线型是当前线型。
- “显示/隐藏细节”按钮：此按钮用于显示“线型管理器”对话框中的“详细信息”选项区。

技巧提示 设置图层线型





如果处理的是共享工程中的图形或是基于一系列图层标准的图形，则删除线型时要特别小心。已删除的线型定义仍存储在 acad.in 文件、acadlt.lin 文件（AutoCAD）或 acadiso.linacadltiso.lin 文件（AutoCAD LT）中，可以对其进行重载。

当用户需要对几种线型同时进行加载时，可以按住〈Ctrl〉键选择所需线型。

2.2.5 设置图层线宽

在 AutoCAD 2014 中，用户可以为每个图层的线条设置线宽。使用线宽可以用粗线和细线清楚地表现出截面的剖切方式、标高的深度、尺寸和小标记，以及细节上的不同。在“图层特性管理器”面板中，在某图层的“线宽”列中单击，即可弹出“线宽”对话框，在其中选择相应的线宽，然后单击“确定”按钮即可，如图 2-18 所示。

若选择“格式 | 线宽”命令，将弹出“线宽设置”对话框，通过调整线宽比例，可以使图形中的线显示得更宽或更窄，如图 2-19 所示。

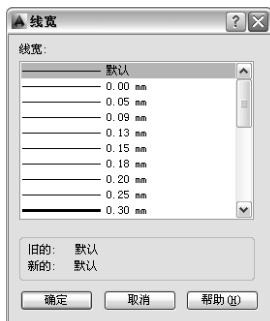


图 2-18 “线宽”对话框



图 2-19 “线宽设置”对话框

技巧提示　设置图层线宽





在模型空间中，线宽以像素显示，并且在缩放时不发生变化，在模型空间中精确表示对象的宽度时不应该使用线宽，例如，如果要绘制一个实际宽度为 0.3in 的对象，就不能使用线宽而应该用宽度为 0.5mm 的多段线表现对象。

TrueType 字体、光栅图像、点和实体填充（二维实体）无法显示线宽。当设置了线宽后，用户可以在状态栏中单击“线宽”按钮来显示与隐藏线宽。

一学即会　利用图层来绘制矩形

视频：利用图层来绘制矩形.avi
案例：矩形.dwg

2 练习

在本节中已经讲解了 AutoCAD 2014 图层管理，下面通过绘制一个矩形来熟悉图层的运用。其操作步骤如下。

1）正常启动 AutoCAD 2014 软件，系统自动创建一个新的空白文档，在快速访问工具栏中，单击“保存”按钮，将弹出“图形另存为”对话框，将其保存为“案例\02\矩形.dwg”图形文件，如图 2-20 所示。



图 2-20　保存文件

2）选择“格式丨图层”命令，弹出“图层特性管理器”选项板，单击“新建图层”按钮，新建一个图层，把图层命名为“线框层”，如图 2-21 所示。

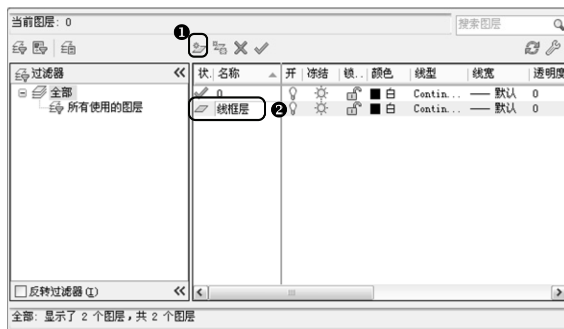


图 2-21　新建“线框层”图层

3）设置“图框层”的线宽。单击“线宽”属性栏下的文字“默认”，打开“线宽”对话框，然后从中选择 0.30mm 线宽，最后单击“确定”按钮，如图 2-22 所示。



图 2-22 设置线宽

4）设置“图线”图层的颜色。单击“颜色”属性栏下的文字“白”，打开“选择颜色”对话框，在“索引颜色”选项卡中选择红色，然后单击“确定”按钮，如图 2-23 所示。

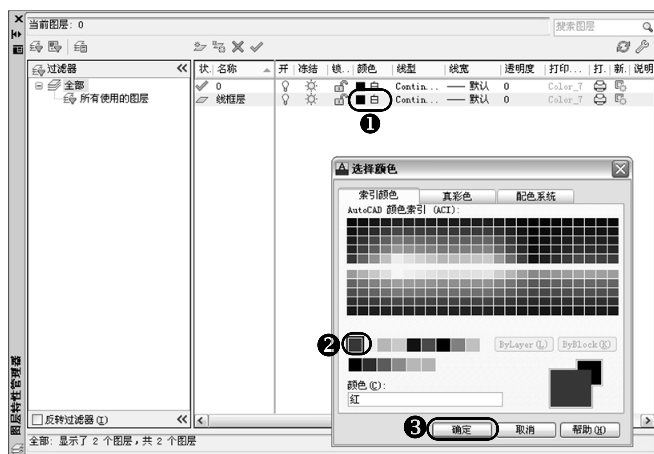


图 2-23 设置颜色

5）图层设置好后，下面进行矩形的绘制。在“常用”选项卡的“绘图”面板中单击“直线”按钮，命令行中将提示“指定第一个点:”，此时在键盘上输入“100，100”。接着显示“指定下一点:”提示，再输入“@100，0”，从而绘制矩形的下侧边线，如图 2-24 所示。

6）在“指定下一点:”提示下输入“50<90”，从而绘制矩形右侧的边线，如图 2-25 所示。

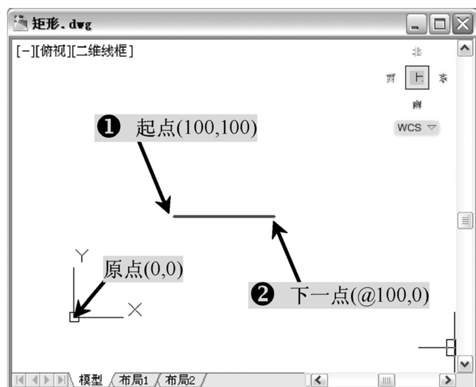


图 2-24　绘制矩形下侧边线

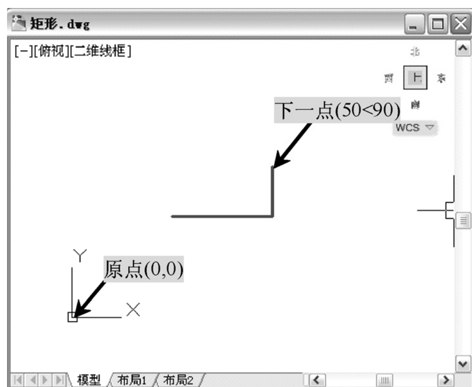


图 2-25　绘制矩形右侧边线

7）在“指定下一点:”提示下输入“100<180”，从而绘制矩形上侧的边线，如图 2-26 所示。

8）在“指定下一点:”提示下输入“C”，与起点闭合，从而完成矩形的绘制，如图 2-27 所示。

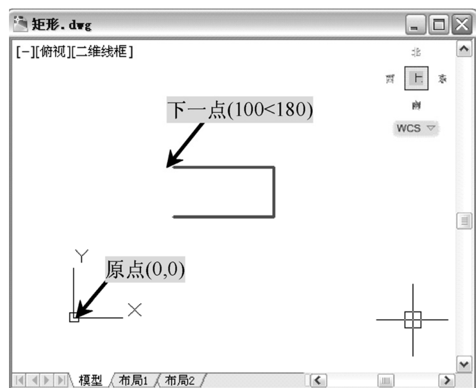


图 2-26　绘制矩形上侧边线

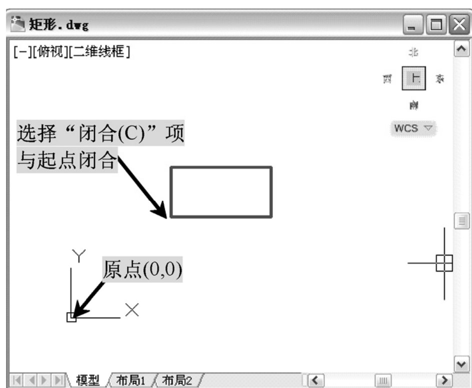


图 2-27　绘制的矩形

矩形对象就已经绘制完成，所绘制的矩形对象的颜色为当前图层的颜色（红色），线宽为 0.30mm。

9）按〈Ctrl+S〉组合键对所绘制的矩形对象进行保存。

2.3 绘图辅助功能的设置

2 掌握

要快速、顺利地完成图形绘制工具，有时需要借助一些辅助工具，比如用于准确确定绘制位置的精确定位工具、调整图形显示范围与方式的显示工具等。

2.3.1　捕捉和栅格

“栅格”是一些标定位置的小点，用户可以应用显示栅格工具使绘图区域上出现可见的

网格，其作用就像坐标纸，可以提供直观的距离和位置参照。使用栅格可以提高绘图效率。“捕捉”用于设置鼠标光标移动的间距。

选择“工具 | 草图设置”命令，可以打开“草图设置”对话框，如图 2-28 所示。



图 2-28 “草图位置”对话框

在“捕捉和栅格”选项卡中，可以启动或关闭“捕捉”和“栅格”功能，并设置“捕捉”和“栅格”的间距与类型。

选项讲解

“捕捉和栅格”选项卡



◆ “启用捕捉”复选框：用于打开或关闭捕捉方式。可以单击状态栏中的“捕捉”按钮或按〈F9〉键来打开或关闭捕捉模式。

◆ “捕捉间距”选项区域：用于设置 *X* 轴和 *Y* 轴的捕捉间距。

◆ “捕捉类型”选项区域：其中的“栅格捕捉”单选按钮可以设置捕捉样式为极轴捕捉。若选中“矩形捕捉”单选按钮，则光标可以捕捉一个矩形栅格；若选中“等轴测捕捉”单选按钮，则光标可以捕捉一个等轴测栅格。“PolarSnap”单选按钮可以设置捕捉样式为极轴捕捉，并且可以设置极轴间距，此时光标将沿极轴角或对象追踪角度进行捕捉。

◆ “启用栅格”复选框：用来打开或关闭栅格。也可以通过单击状态栏中的“栅格显示”按钮或按〈F7〉键来打开或关闭栅格模式。

◆ “栅格间距”选项区域：用来设置栅格在水平与垂直方向的间距。如果“栅格 X 轴间距”与“栅格 Y 轴间距”文本框设置为 0，则 AutoCAD 2014 会自动将捕捉栅格间距应用于栅格，且其原点和角度总是和捕捉栅格的原点和角度相同。用户也可以通过 GRID 命令在命令行中设置栅格间距，也可以设置“每条主线之间的栅格数”文本框。

◆ “每条主线之间的栅格数”文本框：用来指定主栅格线相对于次栅格线的频率。

◆ “栅格行为”选项区域：用来控制当 Vscurrent 系统变量设置为除二维线框之外的任何视觉样式时栅格线的外观。可以勾选“自适应栅格”和“允许以小于栅格间距的间距再拆分”复选框，也可以勾选“显示超出界限的栅格”或“遵循动态 UCS”复选框。



2.3.2 正交模式

需要绘制水平直线和垂直直线时，若用鼠标绘制线段的端点和中点，很难严格保证水平和垂直，启用 AutoCAD 2014 提供的正交模式，绘图时就只能绘制平行坐标线的正交线段了，为绘图带来了极大的方便。用户可以通过以下任意一种方法来打开或关闭“正交模式”。

- ◆ 状态栏：单击状态栏中的“正交模式”按钮。
- ◆ 快捷键：按〈F8〉键。
- ◆ 命令行：在命令行中输入“ORTHO”，并按〈Enter〉键。



2.3.3 极轴追踪

极轴追踪是按事先给定的角度增量来追踪点。当 AutoCAD 2014 要求指定一个点时，系统将按预先设置的角度增量来显示一条辅助线，用户可沿辅助线追踪得到光标点，如图 2-29 所示。

在“草图设置”对话框中，切换至“极轴追踪”选项卡中，即可设置极轴追踪选项，如图 2-30 所示。

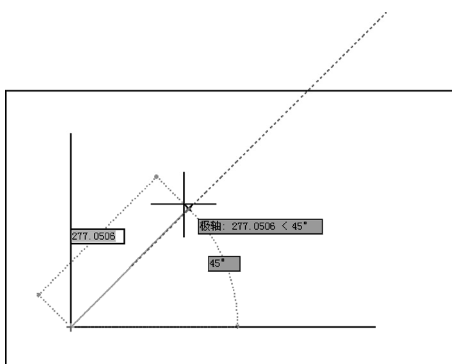


图 2-29　设置增量角追踪

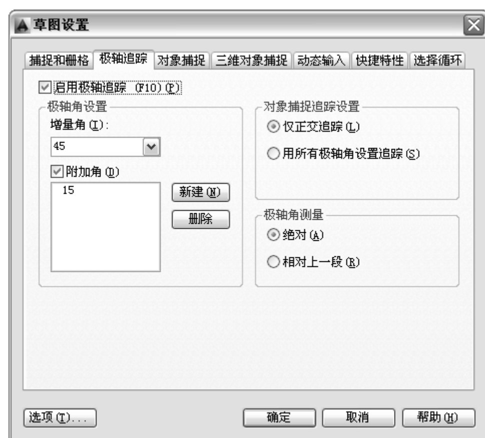


图 2-30 “极轴追踪”选项卡

选项讲解　“极轴追踪”选项卡



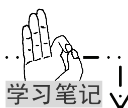
- ◆ “启用极轴追踪”复选框：用于打开或关闭极轴追踪功能。用户可以单击状态栏中的“极轴”按钮，或按〈F10〉键来启用极轴追踪功能。
- ◆ “极轴角设置”选项区域：用于设置极轴角度。在“增量角”下拉列表框中可以选择系统预设的角度，若没有所需的增量角，可选中“附加角”复选框，然后单击“新建”按钮，在“附加角”列表框中增加新角度，如 12°、13°、14°、15°。
- ◆ “仅正交追踪”单选按钮：选中该单选按钮后，可在启用对象捕捉追踪时，只显示获取的对象捕捉点的正交对象捕捉追踪路径。
- ◆ “用所有极轴角设置追踪”单选按钮：选中该单选按钮后，可以将极轴追踪设置应

用到对象捕捉追踪。

◆ “绝对”单选按钮：选中该单选按钮后，可以基于当前用户坐标系（UCS）确定极轴追踪角度。

◆ “相对上一段”单选按钮：选中该单选按钮后，可以基于最后绘制的线段确定极轴追踪角度。

技巧提示　极轴追踪的使用





使用极轴追踪时，需要将鼠标指针慢慢地移过一定的角度，使计算机有时间对当前角度进行计算并显示出极轴矢量和工具栏提示。假设要绘制一条直线，首先要指定直线的起点，然后在指定第二个点的时候，将鼠标指针移动到一个将要绘制的角度上。当看到极轴追踪矢量和工具栏提示之后，可让鼠标停在此处并手动输入直线的长度，最后按〈Enter〉键即可绘制一条指定长度和角度的直线。



2.3.4　对象捕捉

AutoCAD 2014 为所有的图形对象都定义了特征点。对象捕捉则是指在绘图过程中，通过捕捉这些特征点，迅速、准确地将新的图形对象定位在现有对象的确切位置上，如圆的圆心、线段中心点、切点或两个对象的交点等。

在“草图设置”对话框中切换至“对象捕捉”选项卡，即可根据所需设置并启用对象捕捉功能，如图 2-31 所示。

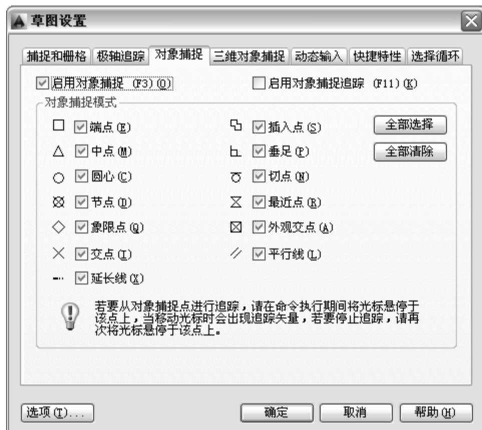


图 2-31　“对象捕捉”选项卡

选项讲解　“捕捉和栅格”选项卡

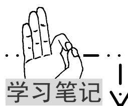


◆ “启用对象捕捉”复选框：用于打开或关闭极对象捕捉功能。用户可以单击状态栏

中的“对象捕捉”按钮，或按〈F3〉键来启用对象捕捉功能。

- ◆ “启用对象捕捉追踪”复选框：用于打开或关闭极对象捕捉追踪功能。用户可以单击状态栏中的“对象追踪”按钮，或按〈F11〉键来启用对象捕捉追踪功能。
- ◆ “对象捕捉模式”选项区域：用于设置需要捕捉的特征点模式。若单击“全部选择”按钮，则设置所有的捕捉模式；若单击“全部清除”按钮，则取消所有的捕捉模式。

技巧提示　快捷捕捉特征点





如果用户在执行绘图命令（如直线命令）的过程中需要捕捉指定的点，则可以通过“对象捕捉”快捷菜单或工具栏的方式来捕捉特定的点。按住〈Ctrl〉键或〈Shift〉键的同时右击，在弹出的快捷菜单中选择某一种特征点来执行对象捕捉，把光标移动到捕捉对象的特征点附近，即可捕捉到这些特征点。如图 2-32 所示为“对象捕捉”快捷菜单。

同样，通过“对象捕捉”工具栏中的相应按钮，也可以捕捉所需的特征点。如图 2-33 所示为“对象捕捉”工具栏。

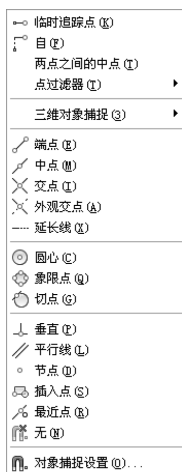


图 2-32 “对象捕捉”快捷菜单

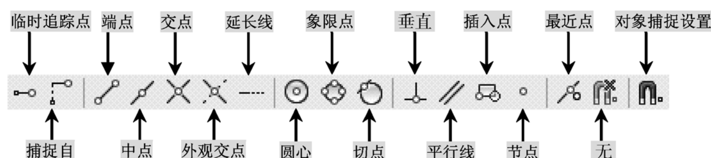
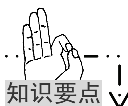


图 2-33 “对象捕捉”工具栏

选项讲解　“对象捕捉”快捷菜单



- ◆ “临时追踪点”：创建对象捕捉所使用的临时点。
- ◆ “自”：从临时参照点偏移。
- ◆ “端点”：捕捉到线段等对象的端点。
- ◆ “中点”：捕捉到线段等对象的中点。
- ◆ “交点”：捕捉到各对象之间的交点。
- ◆ “外观交点”：捕捉两个对象的外观的交点。
- ◆ “延长线”：捕捉到直线或圆弧的延长线上的点。

◆ “圆心”：捕捉到圆或圆弧的圆心。
◆ “象限点”：捕捉到圆或圆弧的象限点。
◆ “切点”：捕捉到圆或圆弧的切点。
◆ “垂直”：捕捉到垂直于线或圆上的点。
◆ “平行线”：捕捉到与指定线平行的线上的点。
◆ “节点”：捕捉到节点对象。
◆ “插入点”：捕捉块、图形、文字或属性的插入点。
◆ “最近点”：捕捉拾取点最近的线段、圆、圆弧或点等对象上的点。
◆ “无”：关闭对象捕捉模式。
◆ “对象捕捉设置”：设置自动捕捉模式。

技巧提示 对象捕捉设置





对象捕捉不可单独使用，必须配合其他绘图命令一起使用。仅当 AutoCAD 2014 提示输入点时，对象捕捉才生效。如果试图在命令提示下使用对象捕捉，则AutoCAD 2014将显示错误信息。对象捕捉只影响屏幕上可见的对象，包括锁定图层、布局视口边界和多段线上的对象， 而不能捕捉不可见的对象， 如未显示的对象、关闭或冻结图层上的对象或虚线的空白部分。

用户可以根据需要设置自己常用的对象捕捉模式。 一旦完成设置，以后每次运行时，所设置的对象捕捉模式就会被激活，而不是仅对一次选择有效。 当同时采用多种模式时，系统将捕捉距光标最近且满足多种对象捕捉模式之一的点。当光标距要获取的点非常近时，按〈Shift〉键将暂时不获取对象。

一学即会 通过捕捉模式来绘制图形

视频：通过捕捉模式来绘制图形.avi
案例：捕捉模式绘图.dwg
2 练习

本节中已经详细讲解了 AutoCAD 2014 绘图辅助功能，下面通过设置捕捉对象的方式来绘制一个图形，其操作步骤如下。

1）正常启动 AutoCAD 2014 软件，在快速访问工具栏中单击“保存”按钮，将其保存为“案例\02\捕捉模式绘图.dwg”图形文件。

2）单击状态栏中的“正交”按钮，在“常用”选项卡的“绘图”面板中单击“直线”按钮，命令行中将提示“指定第一个点:”，在键盘上输入“100，100”。指定下一点时，输入“@200，0”，继续指定下一点，输入“2000<90”。指定下一点，输入“200<180”。最后输入“C”闭合线条，完成外框矩形的绘制，如图 2-34 所示。

3）在状态栏中右击“对象捕捉”按钮，在弹出的快捷菜单中选择“设置（S）”项，弹出“草图设置”对话框，根据图 2-35 所示勾选“启用对象捕捉”与“启用对象捕捉追踪”复选框，且在“对象捕捉模式”下，勾选端点、中点、象限点及交点捕捉。

4）在“常用”选项卡的“绘图”面板中单击“直线”按钮，然后通过捕捉中点绘制两条交叉线，如图 2-36 所示。

5）在“绘图”面板中单击“圆”按钮，通过捕捉如图 2-37 所示交叉点以确定圆心，然后沿矩形右边进行移动，直到画面显示出端点标记时，单击确定完成圆的绘制。

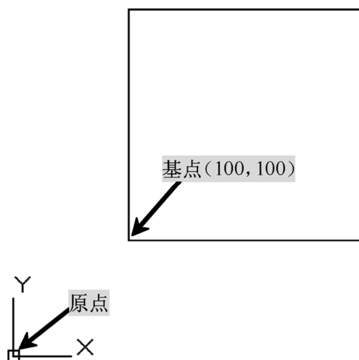


图 2-34 绘制的矩形

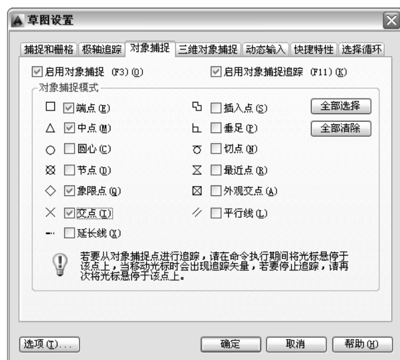


图 2-35 设置捕捉方式

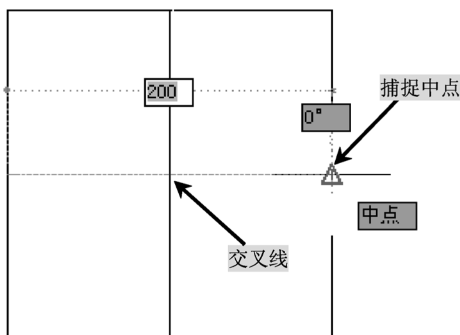


图 2-36 交叉线绘制

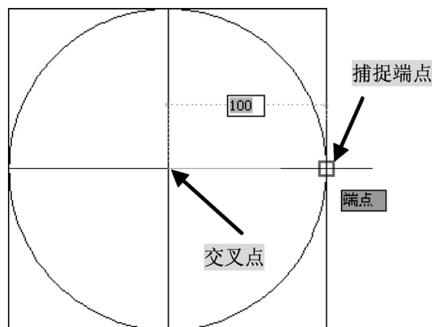


图 2-37 圆的绘制

6）在“绘图”面板中单击“直线”按钮，单击捕捉矩形上水平线中点，关闭状态栏中的“正交”，按住鼠标左键向左下方缓慢拖动，此时直线则能自由变动成角度的斜线，将光标拉至矩形左边，直到画面显示出捕捉的象限点标记，单击确定完成圆内矩形的一条边，如图 2-38 所示。

7）重复执行“直线”命令，参照上一步骤继续捕捉点绘制圆内矩形其他边，完成图形的绘制，如图 2-39 所示。

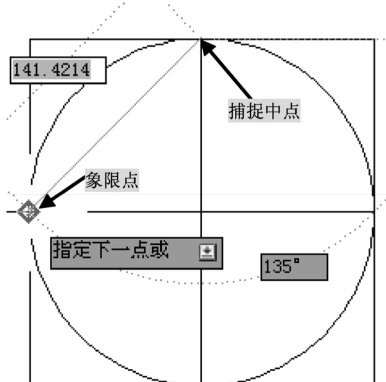


图 2-38 内圆矩形侧边的绘制

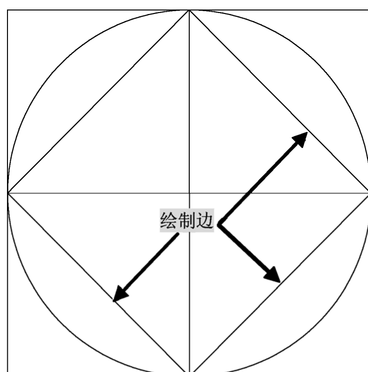


图 2-39 完成图形绘制

8）按〈Ctrl+S〉组合键对所绘制的图形对象进行保存。

AutoCAD®

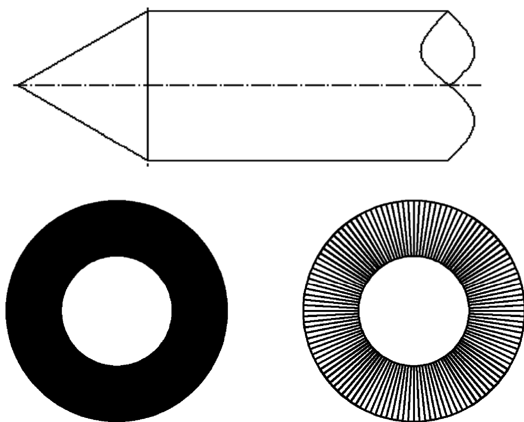
第3章

AutoCAD 二维图形的绘制

内容摘要

AutoCAD 2014 平面图形是最基本的图形，工程图都是由这些基本的图形组成的，如点、直线、射线、圆、圆弧、椭圆、矩形、多边形、样条曲线、多段线等。本章详细介绍了平面图形绘制命令及其方法和技巧。

- 点的绘制
- 线的绘制
- 矩形的绘制
- 正多边形的绘制
- 圆、圆弧和圆环的绘制
- 椭圆和椭圆弧的绘制
- 图案填充与边界的创建



3.1 点的绘制

3 掌握

点是最基本的二维图形元素，也是用途非常广泛的二维基本元素。在二维图形中，点的外形可以多种多样。绘制点的命令可分为点（POINT）命令、定数等分（DIVIDE）命令和定距等分（MEASURE）命令三种。在绘制过程中，点起到辅助工具的作用。



3.1.1 单点

单点是 AutoCAD 2014 中最简单的图形。绘制单点的方式如下。

- 菜单栏：执行“绘图 | 点 | 单点”命令。
- 命令行：在命令行中输入“POINT”，并按〈Enter〉键。

技巧提示　命令行输入





用户在使用命令行执行命令时，可直接使用键盘输入命令。例如，要执行“单点”命令，使用键盘输入“POINT”并按〈Enter〉键或空格键即可，可不用单击命令行待出现光标时再输入命令。



3.1.2 定距等分点

定距等分点是指在选定的对象上按指定的长度放置点的标记符号，如图 3-1 所示。绘制定距等分点的方式如下。

- 菜单栏：执行“绘图 | 点 | 定距等分”命令。
- 面板：在“默认”选项卡的“绘图”面板中单击“定距等分”按钮，如图 3-2 所示。
- 命令行：在命令行中输入“MEASURE”，并按〈Enter〉键。

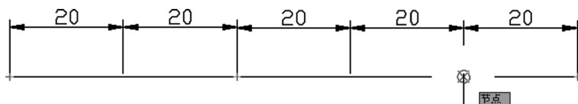


图 3-1　定距等分后的线段

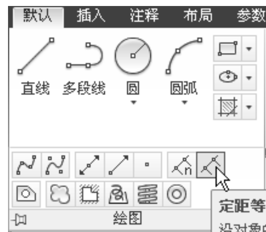


图 3-2　“定距等分”按钮



3.1.3 定数等分点

定数等分点可把选定的直线或圆等对象等分成指定的份数，如图 3-3 所示。绘制定数等

分点的方式如下。

◆ 菜单栏：选择“绘图 | 点 | 定数等分”命令。
◆ 面板：在“默认”选项卡的“绘图”面板中单击“定数等分”按钮，如图 3-4 所示。
◆ 命令行：在命令行中输入“DIVIDE”命令，并按〈Enter〉键。



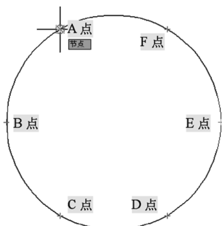


图 3-3　定数等分后的圆

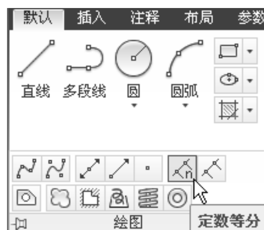


图 3-4　“定数等分”按钮



3.1.4　设置点样式

在 AutoCAD 2014 中，点可以作为捕捉对象的节点，其大小和形状可以由 PDMODE 或 PDSIZE 系统变量来控制。其中，PDMODE 的值 0、2、3、4 用来指定表示点的图形，值 1 指定不显示任何图形。PDSIZ 指定图形的大小，如图 3-5 所示。如果设置为 0，将按绘图区域高度的 5%生成点对象，正的 PDSIZE 值指定点图形的绝对尺寸，负值将解释为视口尺寸的百分比，重生成图形时将重新计算所有点的尺寸。

在使用点命令绘制点图形时，一般要对当前点的样式和点的大小进行设置。要设置点样式，可通过以下两种方式来打开“点样式”对话框，如图 3-6 所示。

◆ 菜单栏：选择“格式 | 点样式”命令。
◆ 命令行：在命令行中输入“DDPTYPE”命令，并按〈Enter〉键。

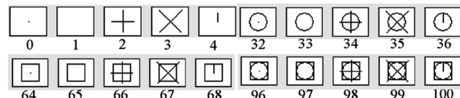


图 3-5　点样式对象的 PDMODE 值

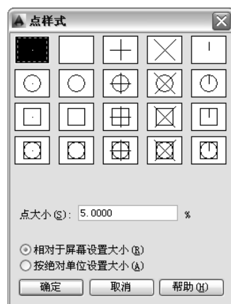


图 3-6　“点样式”对话框

选项讲解　“点样式”对话框



◆ 点样式：在“点样式”对话框上部罗列了 AutoCAD 2014 提供的所有点样式，并且

每个点都对应一个系统变量（PDMODE）值。

◆ 点大小：用于设置点的显示大小。可以相对于屏幕设置点的大小，也可以设置绝对单位点的大小，用户可在命令行中输入系统变量（PDSIZE）来重新设置。

◆ 相对于屏幕设置大小：按屏幕尺寸的百分比设置点的显示大小，当进行缩放时，点的显示大小并不改变。

◆ 按绝对单位设置大小：按“点大小”文本框中值的实际单位来设置点显示大小。当进行缩放时，点的显示大小将随之改变。

一学即会 运用点等分矩形

视频：运用点等分矩形.avi
案例：等分矩形.dwg
3 练习

在本节中已经详细讲解了 AutoCAD 点的分类和样式，下面根据定数等分点和设置点的样式的方法来平分矩形的直线。其操作步骤如下。

1）正常启动 AutoCAD 2014 后，系统自动创建一个新的空白文档。

2）在快速访问工具栏中单击“保存”按钮，将弹出“图形另存为”对话框，将其保存为“案例 | 03 | 等分矩形.dwg”图形文件。

3）在命令行中输入“RECTANG”，启动矩形绘制命令，绘制一个长 100、宽为 50 的矩形，如图 3-7 所示。

```
命令: _rectang
指定第一个角点或 [倒角(C)/标高(E)/圆角(F)/厚度(T)/宽度(W)]:
指定另一个角点或 [面积(A)/尺寸(D)/旋转(R)]: d
指定矩形的长度 <10.0000>: 100
指定矩形的宽度 <10.0000>: 50
指定另一个角点或 [面积(A)/尺寸(D)/旋转(R)]:
```

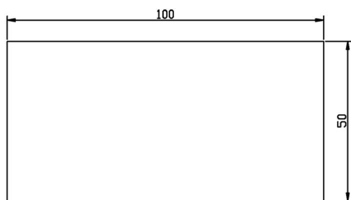


图 3-7　矩形绘制

4）单击“修改”工具栏中的“分解”按钮，将矩形分解为 4 条独立的直线，如图 3-8 所示。

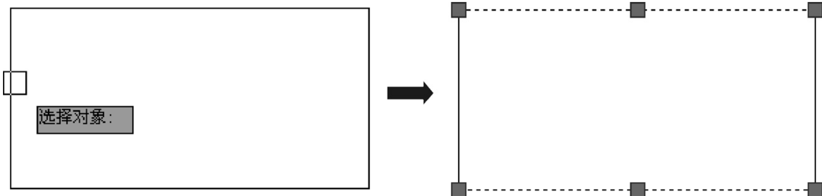


图 3-8　分解矩形

5）选择“格式 | 点样式”命令，打开“点样式”对话框，设置点的样式为×，单击选择后呈黑色，如图 3-9 所示。

6）选择“绘图 | 点 | 定数等分”命令，分别选择矩形被分解后的两条垂直线段，再根据命令行提示，输入等分线段的数目 2，则将两条垂直线段各等分成两段，如图 3-10 所示。

7）选择“绘图 | 点 | 定距等分”命令，分别选择两条水平线段，在命令行提示“指定线段长度或 [块(B)]:”时，输入“25”，则将水平边以 25 的距离由左至右进行等分，如图 3-11 所示。

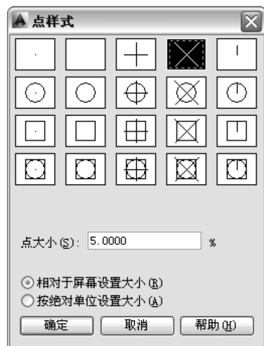


图 3-9 “点样式”对话框

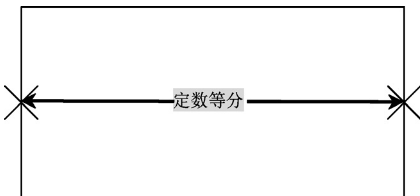


图 3-10 “定数等分”矩形的宽

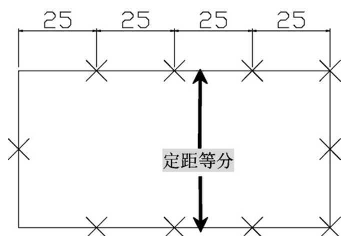


图 3-11 “定距等分”矩形的长

8）至此，矩形等分点已经绘制完毕，按〈Ctrl+S〉组合键进行保存。

3.2 线的绘制

3 掌握

不论多么复杂的图形，都是由点、直线、圆弧等按不同粗细、间隔、颜色组合而成的。其中，直线是 AutoCAD 2014 绘图中最简单、最基本的一种图形单元，连续的直线可以组成折线，直线与圆弧的组合又可以组成多段线。直线在图中常用于表达对象棱边或平面的投影。



3.2.1 直线

直线是最常用的基本图形元素之一，任何二维线框图都可以由直线段构成。绘制直线的方式如下。

- ◆ 菜单栏：执行“绘图 | 直线”命令。
- ◆ 面板：在“默认”选项卡的“绘图”面板中单击“直线”按钮。
- ◆ 命令行：在命令行中输入“LINE”（快捷键为“L”），并按〈Enter〉键。

执行上述命令后，根据如下命令行提示，可以绘制出一个矩形，如图 3-12 所示。

```
命令：LINE                                  // 启动直线命令
指定第一点：                                // 指定第一点 A
指定下一点或［放弃（U）］：                 // 按〈F8〉键切换到正交模式，光标指向右，并输入
                                               200，从而确定端点 B
指定下一点或［放弃（U）］：                 // 光标指向上，输入 100，确定端点 C
指定下一点或 [闭合(C)/放弃(U)]: 200         // 光标指向左，输入 200，确定端点 D
指定下一点或 [闭合(C)/放弃(U)]: c           // 输入“C”，与第一点 A 闭合。
```

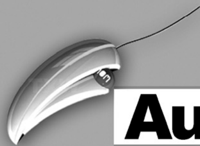




图 3-12　以直线绘制矩形

选项讲解

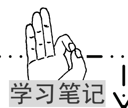
"直线"命令行选项



- 指定第一点：为将要绘制的直线段确定起点。
- 指定下一点：在"指定下一点"提示下，用户可以指定多个端点，从而绘制出多条直线段。但是，每一条直线都是一个独立的对象并且可以进行单独的编辑操作。
- 闭合(C)：当绘制出两条或两条以上的线段后，输入"C"并按〈Enter〉键执行闭合操作后，系统会自动连接起点和最后一个端点，从而绘制出封闭的图形。
- 放弃(U)：当绘制出直线段以后，输入"U"并按〈Enter〉键会执行放弃操作，将会擦除最近一次绘制的直线段。

技巧提示

各辅助功能绘制直线段





（1）使用点取方式绘制直线段

直线段由起点和端点连接而成，执行 LINE 命令后，指定第一点（即直线段起点），再指定下一点（即直线的端点），在两点之间连成直线。继续指定下一点，可连续绘制出与上一条直线段相连的另一条直线段。

（2）使用正交功能绘制直线段

在绘制直线段时打开"正交"模式（按〈F8〉键或单击状态栏中的"正交"按钮打开"正交"模式），输入线段的长度值，AutoCAD 2014 将根据光标移动的位置，自动绘制出垂直或水平直线。

（3）使用对象捕捉方式绘制直线段

在绘图过程中有时需要连接一些特殊点来快速、准确地绘图，如将某条直线段的中点与某个圆的圆心相连等。此时就可以通过"对象捕捉"工具栏选择目标捕捉点的类型，以目标捕捉方式来拾取这些特殊点。

（4）使用栅格捕捉方式绘制直线

栅格是在绘图时确定点位置的参考图标，由一系列排列规则的点组成，可以帮助用户进行光标定位。用户可以通过栅格来确定绘制对象的长度、位置和倾斜程度（按〈F7〉键或单击状态栏中的按钮来可以启动/关闭栅格）。



3.2.2 射线



射线主要用于绘制辅助线，是一条一端固定、一端无限延伸的线。绘制射线的方式如下。

- ◆ 菜单栏：执行“绘图 | 射线”命令。
- ◆ 面板：在“默认”选项卡的“绘图”面板中单击“绘图 | 射线”按钮。
- ◆ 命令行：在命令行中输入“RAY”，并按〈Enter〉键。

执行上述命令后，命令行提示与操作如下：

```
命令：Ray                    // 执行射线命令
指定起点：                    // 在屏幕上单击指定一点
指定通过点：                  // 在屏幕上指定要通过的点，并按〈Enter〉键
```



3.2.3 构造线

构造线就是无穷长度的直线，用于模拟手工作图中的辅助作图线。构造线用特殊的线型显示，在图形输出时可不输出。辅助绘制机械图中的三视图是构造线最主要的用途。构造线的应用保证了三视图之间“主、俯视图长对正，主、左视图高平齐，俯、左视图宽相等”的对应关系。绘制构造线的方式如下。

- ◆ 菜单栏：执行“绘图 | 构造线”命令。
- ◆ 面板：在“默认”选项卡的“绘图”面板中单击“绘图 | 构造线”按钮。
- ◆ 命令行：在命令行中输入“XLINE”（快捷键为“XL”），并按〈Enter〉键。

执行 XLINE 命令后，系统将提示“指定点或[水平(H)/垂直(V)/角度(A)/二等分(B)/偏移(O)]:”选项，各选项用于绘制不同类型的构造线，如图 3-13 所示。

```
命令: XLINE                  // 执行构造线命令
指定点或 [水平(H)/垂直(V)/角度(A)/二等分(B)/偏移(O)]:       // 在屏幕上单击来指定一点
指定通过点：                  // 在屏幕上指定要通过的点，并按〈Enter〉键
```

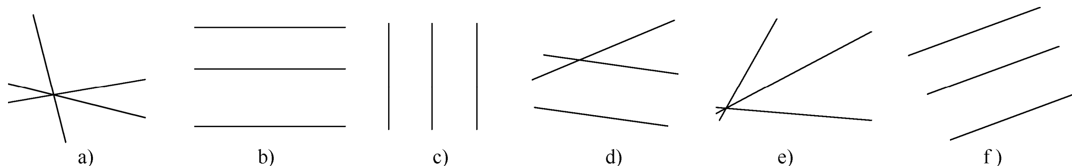
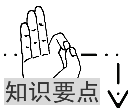


图 3-13 不同类型的构造线

a) 指定点 b) 水平 c) 垂直 d) 角度 e) 二等分 f) 平行

选项讲解 “构造线”命令行选项



- ◆ “指定点”：第一个点为构造线概念上的中点。
- ◆ “水平”：创建水平的构造线。
- ◆ “垂直”：创建垂直的构造线。
- ◆ “角度”：可以选择一条参照线，再指定构造线与该线之间的角度，也可创建与 X 轴

成指定角度的构造线。

◆ “二等分”：可以创建二等分指定角的构造线，此时必须指定等分角度的定点、起点和端点。

◆ “偏移”：可以创建平行于指定线的构造线，此时必须指定偏移距离，基线和构造线位于基线的某侧。



3.2.4 多线

多线是一种复合线，由连续的直线段复合组成，其中的一个突出优点是能够提高绘图效率，保证图线之间的统一性。多线应用的一个最主要场合是建筑墙线，其执行方式如下。

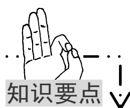
◆ 菜单栏：执行“绘图丨多线”命令。

◆ 命令行：在命令行中输入“MLINE”（快捷键为“ML”），并按〈Enter〉键。

执行上述命令后，命令行提示与操作如下。

```
命令：MLINE                          // 执行多线命令
当前设置：对正＝上，比例＝20.00，样式＝ATANDARD
指定起点或［对正(J) / 比例(S) / 样式(ST)］：                    // 指定起点
指定下一点：                                                    // 指定下一点
指定下一点或［放弃(U)］：         // 继续定位下一点，绘制线段。输入“U”，则会放弃前一段的
                                    绘制；右击选择“确认(E)”或按〈Enter〉键，结束命令
```

选项讲解 “多线”命令行选项



◆ 对正：用于指定绘制多线时的对正方式，共有三种对正方式。“上（T）”是指从左向右绘制多线时，多线最上端的线会随着鼠标移动而移动；“无（Z）”是指多线的中心将随着鼠标而移动；“下（B）”是指从左向右绘制多线时，多线最下端的线会随着鼠标移动而移动。三种对正方式的效果如图 3-14 所示。

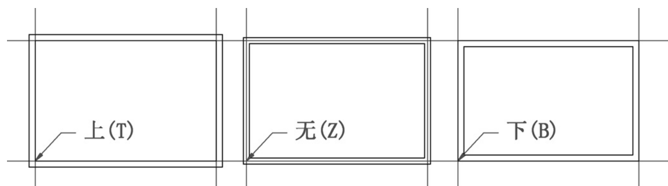


图 3-14　三种对正方式

◆ 比例：此选项用于设置多线的平行线之间的距离。可输入 0、正值或负值，输入 0 时各平行线重合，输入负值时平行线的排列将倒置。不同比例的多线效果如图 3-15 所示。

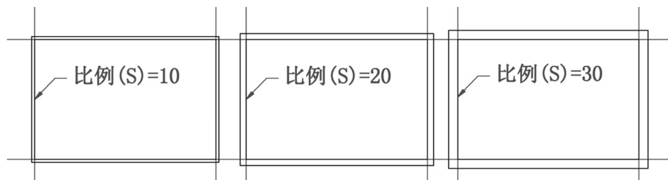


图 3-15　不同比例的多线

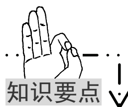
◆ 样式：此选项用于设置多线的绘制样式。默认的样式为标准型（STANDARD），用户可根据提示输入所需多线样式名。

在绘制多线之前应对多线样式进行设置，多线样式是指多线的外观，包括多线元素的偏移量、颜色、线型等特性。执行 MLSTYLE 命令，系统将打开“多线样式”对话框。在该对话框中可对多线样式进行设置，系统默认的多线样式是 STANDARD，如图 3-16 所示。



图 3-16　“多线样式”对话框

选项讲解　“多线样式”对话框



◆ “样式”列表框：显示以及设置或加载的多线样式。
◆ “置为当前”按钮：将“样式”列表框中所选择的多线样式置为当前模式。
◆ “新建”按钮：单击按钮将弹出“创建新的多线样式”对话框，可以创建新的多线样式，如图 3-17 所示。
◆ “修改”按钮：单击该按钮，将弹出“修改多线样式”对话框，可以对所选择的多线样式进行修改。
◆ “重命名”按钮：将“样式”列表框中所选择的样式重新命名。
◆ “删除”按钮：将“样式”列表框中所选择的样式删除。
◆ “加载”按钮：单击该按钮，将弹出“加载多线样式”对话框，可以从中选取多线样式并将其加载到当前图形中，如图 3-18 所示。



图 3-17　“创建新的多线样式”对话框



图 3-18　“加载多线样式”对话框

创建新的多线样式的具体操作如下。

1）选择“格式 | 多线样式”命令，弹出“多线样式”对话框，单击“新建”按钮，将弹出“创建新的多线样式”对话框。在“创建新的多线样式”文本框中设置新样式名和基础样式后，单击“继续”按钮，如图 3-19 所示。

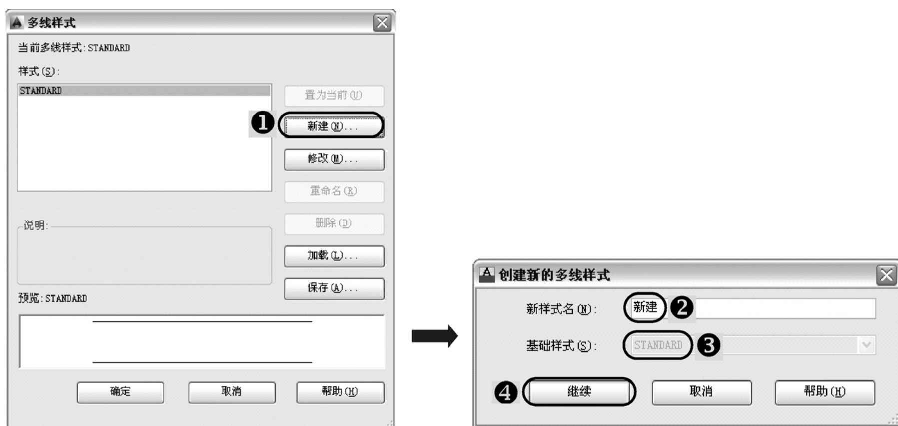


图 3-19　新建多线样式

2）此时会弹出“新建多样式：新建”对话框，用户可以对多线进行所需设置，如图 3-20 所示。

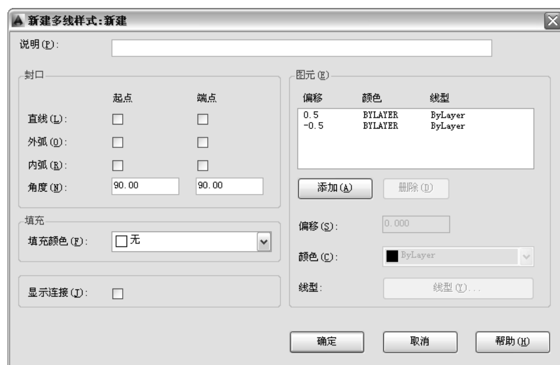


图 3-20　设置多线样式属性



技巧提示　新建“多线样式”文件



在“多线样式”对话框中单击“保存”按钮，可将当前多线样式以文件的形式保存到计算机中，这样可便于以后调用。



3.2.5　多段线

多段线是由若干直线和圆弧组合而成的，整条多段线可以作为一个实体进行编辑。其线宽可以根据用户需要进行指定，从而通过设置不同的多段线起点线宽和端点线宽来绘制特殊

符号，例如箭头、渐变线、实心梯形等。绘制多段线的方式如下。

◆ 菜单栏：执行“绘图 | 多段线”命令。

◆ 面板：在“默认”选项卡的“绘图”面板中单击“多段线”按钮。

◆ 命令行：在命令行中输入“PLINE”（快捷键为“PL”），并按〈Enter〉键。

启动“多段线”命令后，根据如下提示进行操作，即可绘制多段线，如图 3-21 所示。

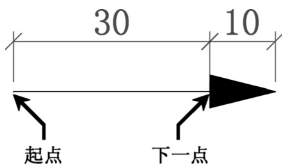
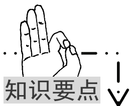


图 3-21　绘制的多段线

```
命令: PLINE                                                                    //执行多段线命令
指定起点:                                                                      //指定起点
当前线宽为 0.0000
指定下一个点或 [圆弧(A)/半宽(H)/长度(L)/放弃(U)/宽度(W)]: @30,0              //确定第二点坐标
指定下一点或 [圆弧(A)/闭合(C)/半宽(H)/长度(L)/放弃(U)/宽度(W)]: w            //选择“宽度(W)”选项
指定起点宽度 <0.0000>: 5                                                       //确定起点宽度
指定端点宽度 <5.0000>: 0                                                       //确定端点宽度
指定下一点或 [圆弧(A)/闭合(C)/半宽(H)/长度(L)/放弃(U)/宽度(W)]: @10,0         //确定下一点坐标
指定下一点或 [圆弧(A)/闭合(C)/半宽(H)/长度(L)/放弃(U)/宽度(W)]:               //按空格键退出
```

选项讲解　“多段线”命令行选项



◆ 圆弧（A）：用于绘制多线圆弧，即切换至圆弧绘制命令。

◆ 半宽（H）：指定所画多段线的一半宽度，即多段线的宽度值等于输入值的两倍。用户也可以分别指定所绘对象的起点半宽和端点半宽。

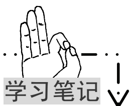
◆ 长度（L）：指定所画多段线长度。在绘制时，系统将沿着上一段直线的方向接着绘制直线，如果上一段对象是圆弧，则方向为圆弧端点的切线方向。

◆ 宽度（W）：用于设置多段线的宽度。用户还可以通过 FILL 命令自由选择是否填充具有宽度的多段线。

◆ 闭合（C）：用于自动封闭多段线。

◆ 放弃（U）：取消前一次所画的一条多段线。

技巧提示　多段线的绘制







绘制的多段线可用 EXPLODE 命令分解为独立的多条直线或圆弧。

3.2.6　样条曲线

样条曲线是一种通过或接近指定点的拟合曲线，并通过起点、控制点、终点及偏差变量来控制曲线，一般用于表达具有不规则变化曲率的曲线。绘制样条曲线的方式如下。

◆ 菜单栏：执行“绘图 | 样条曲线”命令。

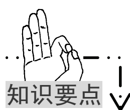
◆ 面板：在“默认”选项卡的“绘图”面板中单击“绘图丨样条曲线”按钮。

◆ 命令行：在命令行中输入“SPLINE”（快捷键为“SPL”），并按〈Enter〉键。

执行上述命令后，命令行提示与操作如下。

命令：SPLINE	// 执行样条曲线命令
指定第一个点或［对象(O)］：	// 指定一点或选择“对象”选项
指定下一点：	// 指定某一点
指定下一点或［闭合(C) / 拟合公差(F)］<起点切向>：	// 再次指定样条曲线的下一个顶点，按〈Enter〉键结束

选项讲解　“样条曲线”命令行选项



◆ 对象（O）：将二维或三维的二次或三次样条曲线的拟合多段线转换为等价的样条曲线，然后删除该拟合多段线。

◆ 闭合（C）：将最后一点定义为与第一点一致，并使其在连接处与样条曲线相切，这样可以闭合样条曲线。

◆ 拟合公差（F）：修改当前样条曲线的拟合公差。根据新的拟合公差，以现有点重新定义样条曲线。

◆ 起点切向：定义样条曲线的第一点和最后一点的切向。

绘制样条曲线后，可以对样条曲线进行编辑，编辑样条曲线的方式如下。

◆ 菜单栏：执行“修改丨对象丨样条曲线”命令。

◆ 命令行：在命令行中输入“SPLINEDIT”，并按〈Enter〉键。

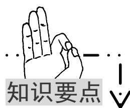
执行上述命令后，命令行提示与操作如下。

命令：SPLINEDIT	// 执行编辑样条曲线命令
选择样条曲线：	// 选择要编辑的样条曲线。若选择的样条曲线是用 SPLINE 命令创建的，其近似点以夹点的颜色显示出来；若选择的样条曲线是用 PLINE 命令创建的，其控制点以夹点的颜色显示出来

输入选项[闭合(C)/合并(J)/拟合数据(F)/编辑顶点(E)/转换为多段线(P)/反转(R)/放弃(U)/退出(X)] ：

// 选择编辑选项

选项讲解　“样条曲线编辑”命令行选项



◆ 拟合数据（F）：编辑近似数据。选择该选项后，创建该样条曲线时指定的点将以小方格的形式显示出来。

◆ 移动顶点（M）：移动样条曲线上的当前点。

◆ 精度（R）：调整样条曲线的定义精度。

◆ 反转（E）：反转样条曲线的方向。该项操作主要用于第三方应用程序。

一学即会　绘制“铅笔”折断面

视频：绘制“铅笔”折断面.avi
案例：“铅笔”折断面.dwg

3 练习

在本节中已经详细讲解了 AutoCAD 线的绘制，下面用绘制“线”的方法来绘制“铅

笔”折断面。其操作步骤如下。

1）启动 AutoCAD 2014 后，系统自动创建一个新的空白文档。

2）在快速访问工具栏中单击“保存”按钮，将弹出“图形另存为”对话框，将其保存为“案例\03\铅笔折断面.dwg”图形文件。

3）创建一个名为“辅助线”的图层，其线型为“ACAD_IS010W100”，颜色为蓝色，并置为当前图层。再创建一个名为“实体线”的图层，属性值保持默认设置，如图 3-22 所示。



图 3-22 创建图层

4）单击“绘图”工具栏上的“构造线”按钮，在命令行提示“指定点或 [水平(H)/垂直(V)/角度(A)/二等分(B)/偏移(O)]:”时，选择“水平（H）”，使用鼠标在绘图区单击，确定一条水平构造线；再按空格键重复执行命令，再选择“垂直（V）”，再次单击鼠标，绘制垂直构造线，如图 3-23 所示。

5）单击“绘图”工具栏上的“直线”按钮，以辅助线形成的交点为起点，分别向上和向下各绘制一条长度为 50mm 垂直线；再分别以垂直线段的上、下端点为起点向右绘制长为 200mm 的水平线，如图 3-24 所示。

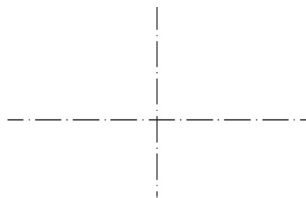


图 3-23 分解矩形

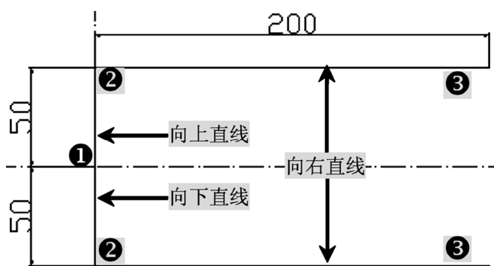


图 3-24 分解矩形

6）在状态栏中打开并右击“极轴”按钮，设置极轴角度为 30°，再单击“绘图”工具栏上的“直线”按钮，以垂直线段的上、下端点为起点，向左绘制两条斜线；再单击“修改”工具栏上的“修剪”按钮，把多余的斜线段删除，如图 3-25 所示。

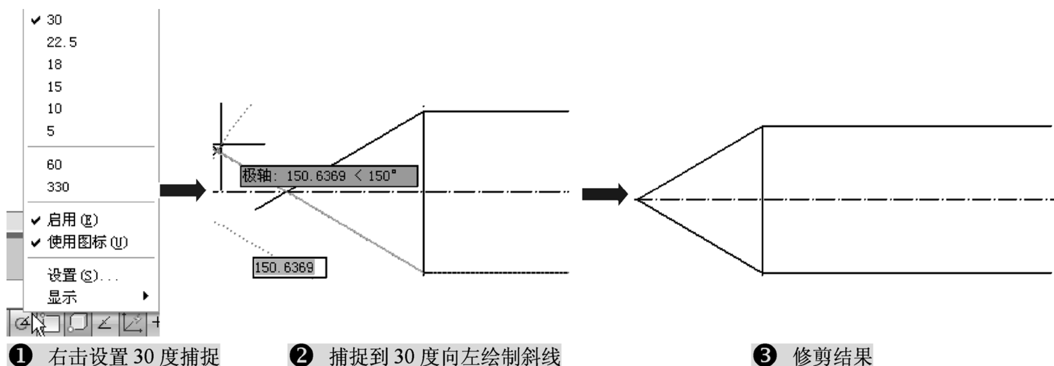


图 3-25 绘制“铅笔头”

7）单击“绘图”工具栏中的“样条曲线”按钮，命令行提示“指定第一个点或［对象（O）]:”，指定 A 点；命令行提示“指定下一点:”，依次指定 B、C、D、E 点；最后使用“样条曲线”命令连接 A、F、C 这三个点，如图 3–26 所示。

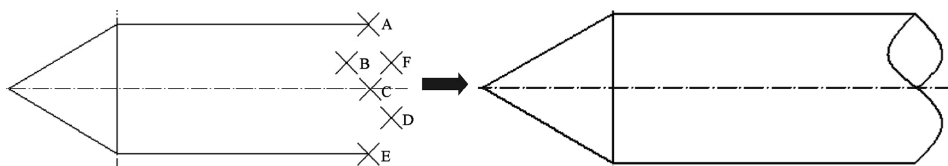


图 3–26　绘制样条曲线

8）至此，“铅笔”折断面的绘制完成了，按〈Ctrl+S〉组合键保存。

3.3 平面图形的绘制方法

3
掌握

AutoCAD 2014 中绘制平面图形的方法有矩形和多边形两种，这两种方法可以用来快速地绘制多边形图形。



3.3.1　矩形

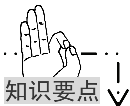
矩形是最简单的封闭型直线图形。矩形命令在 AutoCAD 2014 中的应用很广泛。绘制矩形的方式如下。

◆ 菜单栏：执行“绘图 | 矩形”命令。
◆ 面板：在“默认”选项卡的“绘图”面板中单击“矩形”按钮。
◆ 命令行：在命令行中输入“RECTANG”（快捷键为“REC”），并按〈Enter〉键。

执行上述命令后，命令行提示与操作如下。

```
命令：RECTANG                                                // 执行矩形命令
指定第一个角点或[倒角(C)/标高(E)/圆角(F)/厚度(T)/宽度(W)]:  // 输入坐标或用鼠标单击第一角点
指定另一个角点或[面积(A)/尺寸(D)/旋转(R)]:                 // 输入坐标或用鼠标单击第二角
                                                               点，按〈Enter〉键结束
```

选项讲解　“矩形”命令行选项


知识要点

◆ 倒角（C）：可以绘制一个带有倒角的矩形，这时必须指定两个倒角的距离。指定了两个倒角的距离后，命令行会提示“指定第一个角点”，选择一种方法完成矩形的绘制，如图 3–27 所示。
◆ 标高（E）：可以指定矩形所在的平面高度，该选项一般用于三维绘图。
◆ 圆角（F）：可以绘制一个带有圆角的矩形，这时必须指定圆角半径，如图 3–28 所示。



图 3-27 以“倒角”选项绘制矩形



图 3-28 以“圆角”选项绘制矩形

◆ 厚度（T）：可以设置具有一定厚度的矩形，此选项也用于三维绘图，如图 3-29 所示。

◆ 宽度（W）：可以设置矩形的线宽，如图 3-30 所示。

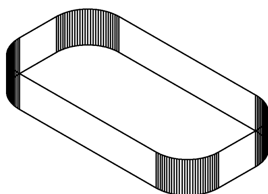


图 3-29 “厚度”矩形



图 3-30 “宽度”矩形

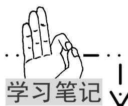
◆ 第一角点：通过指定两个角点来确定矩形。

◆ 尺寸（D）：使用长和宽创建矩形。第二个指定点将矩形定位在与第一角点相关的四个位置之中。

◆ 面积（A）：通过指定面积和长或宽来创建矩形。

◆ 选择（R）：选择所绘制矩形的角度。

技巧提示 矩形的绘制





1）矩形选项中，除了“面积”选项以外，一般都会保留默认设置。

2）矩形是多段线对象，也可通过分解命令把多段线转化为多条直线。



3.3.2 正多边形

在几何形状上，正多边形是由多条等长边的封闭线段所构成的。用户除了采用“直线”命令来绘制多边形外，更多的是直接利用系统提供的正多边形命令。用 AutoCAD 绘制的多边形是具有 3～1024 条等长边的闭合多段线。绘制正多边形的方式如下。

◆ 菜单栏：执行“绘图 | 多边形”命令。

◆ 面板：在“默认”选项卡的“绘图”面板中选择“矩形”命令下拉列表中的“多边形”按钮，如图 3-31 所示。

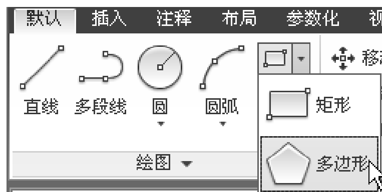


图 3-31 “多边形”面板按钮

◆ 命令行：在命令行中输入“POLYGON”（快捷键为“POL”），并按〈Enter〉键。执行命令后，命令窗口提示如下。

命令：POLYGON // 执行多边形命令
输入侧面数<4>： // 指定多边形的边数，默认值为 4。可以对多边形边数进行修改
指定正多边形的中心点或［边(E)］： // 指定中心点
输入选项［内接于圆(I) / 外切于圆(C)］<I>： // 指定是内接于圆或外切于圆，I 表示内接于圆，如图 3-32 所示；C 表示外切于圆，如图 3-33 所示
指定圆的半径： // 输入圆的半径，按〈Enter〉键结束

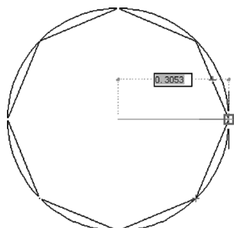


图 3-32 内接于圆

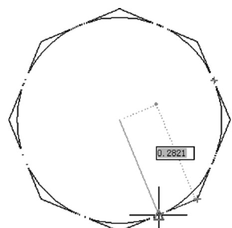


图 3-33 外切于圆

3.4 圆和圆弧的绘制

3 掌握

任何图形都可以看作是由直线、圆、圆弧等基本图形所组成的，在 AutoCAD 中绘制的图形也是如此。掌握这些基本图形的绘制方法是学习 AutoCAD 的基础，本节学习圆和圆弧的绘制方法。



3.4.1 圆

圆是最简单的封闭曲线，也是绘图时经常用到的图形单元。绘制圆的方式如下。

◆ 菜单栏：执行“绘图｜圆”命令。

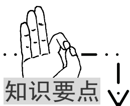
◆ 面板：在“默认”选项卡的“绘图”面板中单击“圆”按钮。在“圆”下拉列表中，列出了 6 种圆的绘制方法，如图 3-34 所示。



图 3-34 圆的绘制方法

◆ 命令行：在命令行中输入“CIRCLE”（快捷键为“C”），并按〈Enter〉键确定。

选项讲解 “圆”下拉列表选项



◆ 圆心，半径：指以圆心为起点，在命令行中输入所需圆半径值或用鼠标单击确定圆半径进行圆的绘制，如图 3-35 所示。
◆ 圆心，直径：指以圆心为起点，在命令行中输入圆直径值或用鼠标单击确定圆直径进行圆的绘制，如图 3-36 所示。

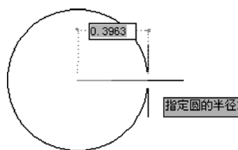


图 3-35 以“圆心、半径”方式绘制圆

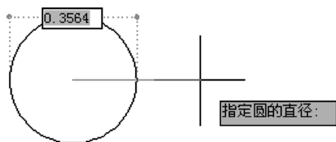


图 3-36 以“圆心、直径”方式绘制圆

◆ 两点：指以两点确定直径绘圆不会用到圆心这一点，只是圆心会平分“两点”形成的辅助线段。以两点确定直径绘圆中的第一点确定直径的起点（圆的第一个端点），第二点确定直径终点（圆的第二个端点），即绘制成所需的圆，如图 3-37 所示。
◆ 三点：指利用圆上的三个点来确定需要绘制的圆的位置，如图 3-38 所示。

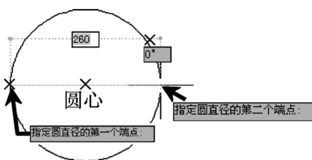


图 3-37 以“两点”方式绘制圆

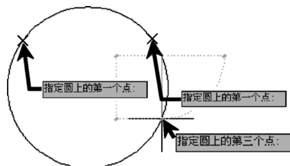


图 3-38 以“三点”方式绘制圆

◆ 相切，相切，半径：指所绘制的圆与其他对象有两个切点，再确定半径即可确定一个圆。绘图时，对于无法确定确切位置（找不到圆心）的圆或圆弧可采用此方法，如图 3-39 所示。
◆ 相切，相切，相切：指所绘制的圆与其他对象有两个切点，不需要确定半径、直径或圆心即可绘制出一个圆，如图 3-40 所示。

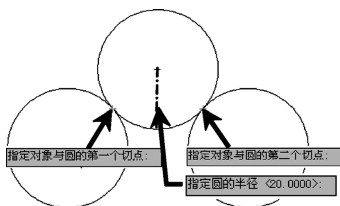


图 3-39 “相切、相切、半径”圆

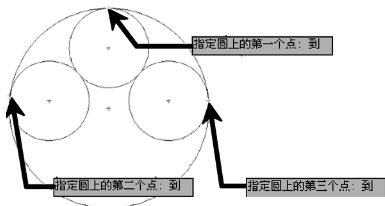


图 3-40 “相切、相切、相切”圆



3.4.2　圆弧

圆弧是非常重要的图形元素，AutoCAD 2014 提供了多种不同的画圆弧的方式。绘制圆弧的方式如下：

◆ 菜单栏：执行“绘图 | 圆弧”命令。

◆ 面板：在“默认”选项卡的“绘图”面板中单击“圆弧”按钮。在“圆弧”下拉列表中，列出了 11 种圆弧绘制方法，如图 3-41 所示。

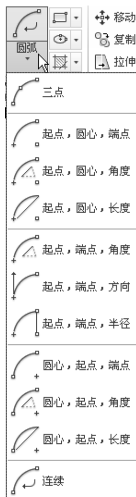
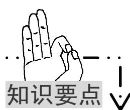


图 3-41　“圆弧”下拉列表

◆ 命令行：在命令行中输入“ARC”（快捷键为“A”），并按〈Enter〉键。

选项讲解　“圆弧”下拉列表选项



◆ 三点：通过指定圆弧的起点、第二点和端点这三个点来确定一段圆弧，如图 3-42 所示。

◆ 起点，圆心，端点：通过指定起点、圆心、端点绘制圆弧，当给出圆弧的起点和圆心后，圆弧半径实际上就已经确定了，圆弧的端点只决定弧长，如图 3-43 所示。

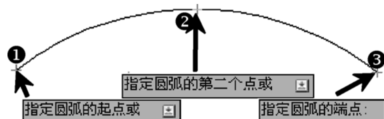


图 3-42　以“三点”方式绘制圆弧

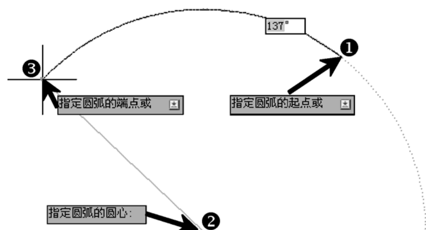


图 3-43　以“起点，圆心，端点”方式绘制圆弧

◆ 起点，圆心，角度：通过指定起点、圆心、角度绘制圆弧，起点和圆心确定圆弧的半径，角度则影响所绘制圆弧的弧长及两半径之间的夹角。若该夹角为正值，圆弧沿逆时针方向绘制，如图 3-44 所示；若该夹角为负值，圆弧则会沿顺时针方向绘制，如图 3-45 所示。

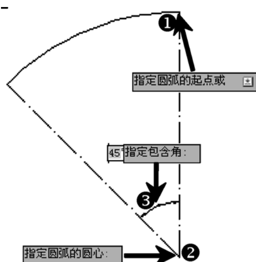


图 3-44 夹角为正值的圆弧

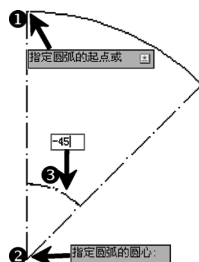


图 3-45 夹角为负值的圆弧

◆ 起点，圆心，长度：通过指定起点、圆心、长度绘制圆弧，首先要指定圆弧的起点与圆心，确定圆弧的半径，然后指定圆弧的弦长来绘制圆弧，如图 3-46 所示。
◆ 起点，端点，角度：通过指定起点、端点、角度绘制圆弧，首先要指定某一起点，确定所需绘制的圆弧端点，最终以圆弧的角度来完成圆弧的绘制，如图 3-47 所示。

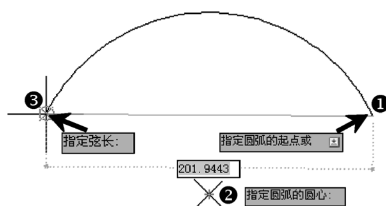


图 3-46 以“起点，圆心，长度”方式绘制圆弧

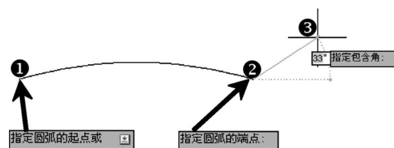


图 3-47 以“起点，端点，角度”方式绘制圆弧

◆ 起点，端点，方向：通过指定起点、端点、方向绘制圆弧，从起点确定方向，绘制的圆弧在起点处与指定方向相切，这将绘制从起点开始到终点结束的任何圆弧，并且不考虑是劣弧、优弧还是顺弧、逆弧，如图 3-48 所示。
◆ 起点，端点，半径：通过指定起点、端点、半径绘制圆弧，首先绘制第一点确定圆弧的起点，第二点确定圆弧的端点，可以通过输入半径或指定一个点来确定圆弧半径，从而完成圆弧的绘制，如图 3-49 所示。

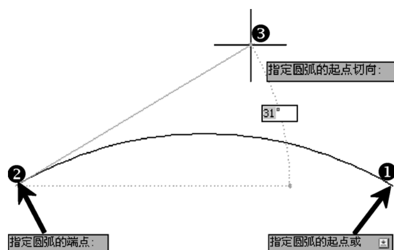


图 3-48 以“起点，端点，方向”方式绘制圆弧

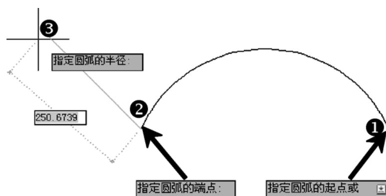


图 3-49 以“起点，端点，半径” 方式绘制圆弧

◆ 圆心，起点，端点：通过指定圆心、起点、端点绘制圆弧，起点和圆心之间的距离确定圆弧的半径，从圆心引出的通过第三点的直线确定端点和圆弧的长度，从而完成圆弧的绘制，如图 3-50 所示。

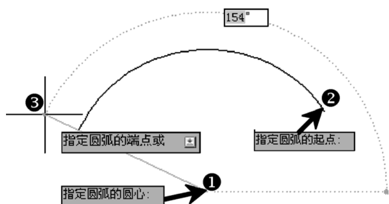


图 3-50 “圆心、起点、端点”绘制的圆弧

◆ 圆心，起点，角度：与“起点，圆心，角度”方式相同，其不同点为确定圆心、起点的先后顺序不一样。

◆ 圆心，起点，长度：与“起点，圆心，长度”方式相同，其不同点为确定圆心、起点的先后顺序不一样。

◆ 连续：这是系统默认的选项。若之前绘制过直线或圆弧命令，则执行“连续”命令会继续从之前绘制的直线或圆弧的端点开始绘制圆弧，如图 3-51 所示。

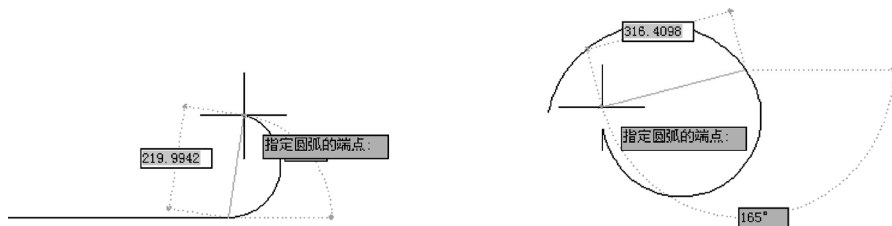
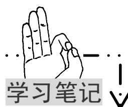


图 3-51 用“连续”选项绘制的圆弧

技巧提示　圆弧命令





圆弧的角度与半径均有正负之分。默认情况下，在逆时针方向上会绘制出较小的圆弧；如输入负数角度或半径值，则会绘制出较大的圆弧。

绘制圆弧时，当输入圆弧的角度为正值时，圆弧会以逆时针方向绘制；当输入圆弧的角度为负值时，圆弧会以顺时针方向绘制。

若使用“长度”来确定弧长，当输入的长度为正值时，绘制的圆弧会小于 180°；当输入的长度为负值时，绘制的圆弧会大于 180°。



3.4.3 圆环

在 AutoCAD 2014 中，圆环实际上是由具有一定宽度的多段线封闭组成的。圆环在机械零件设计中应用较广泛。绘制圆环的方法主要有以下几种。

◆ 菜单栏：执行“绘图 | 圆环”命令。

◆ 面板：在“默认”选项卡的“绘图”面板中单击“绘图 | 圆环”按钮◎。

◆ 命令行：在命令行中输入“DONUT”(快捷键为“DO”)，并按〈Enter〉键。

圆环的绘制方法较简单，执行上述任意一种操作后，指定圆环的内径、外径和中心点后

便可绘制出圆环，绘制一个圆环后可以继续指定中心点位置绘制相同大小的多个圆环。其命令窗口提示如下，绘制的效果如图 3-52 所示。

```
命令: DONUT                        \\ 执行圆环命令
指定圆环的内径 <0.0000>:            \\ 指定圆环的内径
指定圆环的外径 <0.0000>:            \\ 指定圆环的外径
指定圆环的中心点或 <退出>:          \\ 在绘图窗口中单击指定圆环的中心点
指定圆环的中心点或 <退出>:          \\ 按下〈Enter〉键结束
```

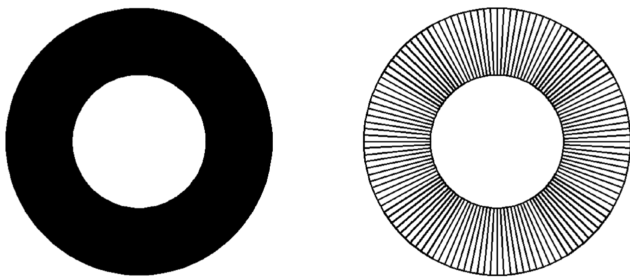


图 3-52　圆环效果

3.5 椭圆和椭圆弧的绘制

3 掌握

在制图中，椭圆与椭圆弧是相对比较复杂的曲线，手工绘制椭圆和椭圆弧非常困难。AutoCAD 2014 提供了直接绘制椭圆和椭圆弧的命令，可以比较精确地绘制出椭圆和椭圆弧。



3.5.1　椭圆

椭圆是一种非常重要的实体，椭圆与圆的区别在于，圆周上的点到中心点的距离是相等的，而椭圆圆周上的点到中心点的距离有着一定的变化。椭圆的形状主要由中心点、长轴半径和短轴半径等参数确定，如图 3-53 所示。绘制椭圆的方式如下。

◆ 菜单栏：执行“绘图 | 椭圆”命令。

◆ 面板：在“默认”选项卡的“绘图”面板中单击“椭圆”按钮，在下拉列表中提供了如图 3-54 所示的几种椭圆绘制方式。

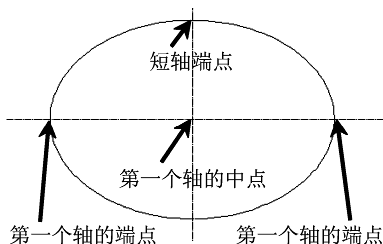


图 3-53　绘制的椭圆



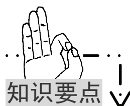
图 3-54　绘制椭圆的方式

◆ 命令行：在命令行中输入“ELLIPSE”（快捷键为“EL”），并按〈Enter〉键。

执行上述命令后，命令行提示与操作如下。

```
命令：ELLIPSE                                        // 执行椭圆命令
指定椭圆的轴端点或 [圆弧(A)/中心点(C)]:              // 指定第一个端点
指定轴的另一个端点:                                   // 指定第二个端点
指定另一条半轴长度或［旋转(R)］:                      // 指定椭圆的半轴长度
```

选项讲解　“椭圆”命令行选项



◆ 指定椭圆的轴端点：根据两个端点，定义椭圆的第一条轴。第一条轴的角度决定了整个椭圆的角度。第一条轴既可以定义为椭圆的长轴也可以定义为椭圆的短轴。

◆ 圆弧（A）：该选项用于创建一端的椭圆弧，与单击“绘制”工具栏中的“椭圆弧”按钮功能相同。其中，第一条轴既可以定义为椭圆的长轴也可以定义为椭圆的短轴。

◆ 中心点（C）：椭圆的中点，通过指定的中心点来创建椭圆。

◆ 旋转：通过绕第一条轴旋转圆来创建椭圆，相当于将一个圆绕椭圆轴翻转一个角度后的投影视图。



3.5.2　椭圆弧

椭圆弧的绘制方法与椭圆的绘制方法相似，首先确定长轴与短轴，然后输入椭圆弧的起始角与终止角即可。绘制椭圆弧的方式如下。

◆ 菜单栏：执行“绘图 | 椭圆弧”命令。

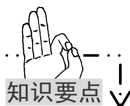
◆ 面板：在“默认”选项卡的“绘图”面板中单击“椭圆”下拉列表中的“椭圆弧”按钮。

◆ 命令行：在命令行中输入“ELLIPSE”，并按〈Enter〉键。

执行上述命令后，命令行提示与操作如下。

```
命令: ELLIPSE                                  // 执行椭圆弧命令
指定椭圆弧的轴端点或［中心点(C)］:              // 指定第一个端点
指定轴的另一个端点:                             // 指定第二个端点
指定另一条半轴长度或［旋转(R)］:                // 指定椭圆弧的半轴长度
指定起始角度或［参数(P)］:                      // 指定圆弧的起始角度
指定终止角度或［参数(P)/包含角度(I)］:          // 指定圆弧的终止角度，按〈Enter〉键结束
```

选项讲解　“椭圆弧”命令行选项



◆ 中心点（C）：椭圆弧的中点，通过指定的中心点来创建椭圆弧。

◆ 角度：指定椭圆弧端点的两种方式之一，光标与椭圆中心点连接的夹角为椭圆弧端点位置的角度。

◆ 参数（P）：指定椭圆弧端点的另一种方式，该方式同样是指定椭圆弧端点的角度。

◆ 包含角度（I）：定义从起始角度开始的包含角度。

技巧提示 椭圆弧起始、终止角





AutoCAD 2014 按照逆时针方向绘制圆弧。起始角和终止角的度量是从椭圆弧第 一个指定的轴端点开始的。当确定椭圆弧的起始角和终止角后，椭圆弧的角度是终止角和起始角的差值。

3.6 图案和渐变色的填充

3 掌握

在 AutoCAD 2014 中，使用填充图案、实体填充或渐变填充来填充封闭区域或选定对象。用户填充图案时可以指定图案填充的类型、图案、颜色和背景色。



3.6.1 创建图案填充

使用图案填充命令可以在指定的填充区域内填充一定样式的图案。创建图案填充的方法主要有以下几种。

◆ 菜单栏：执行“绘图 | 图案填充”命令。

◆ 面板：在“默认”选项卡的“绘图”面板中单击“图案填充”按钮。

◆ 命令行：在命令行中输入“BHATCH”（快捷键为“H”），并按〈Enter〉键。

启动命令之后，根据如下命令行提示，选择“设置”（T），弹出“图案填充和渐变色”对话框，如图 3-55 所示。设置填充的图案、比例、填充原点等，再根据要求选择一个封闭的图形区域，即可对其进行图案填充，填充效果如图 3-56 所示。

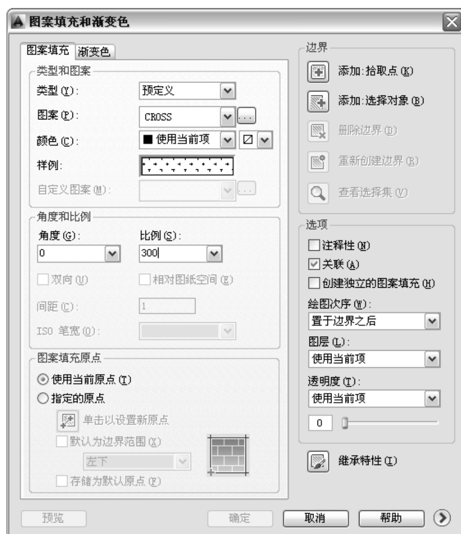


图 3-55 设置图案填充

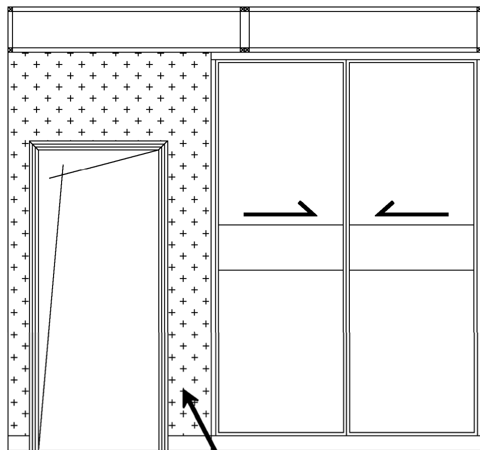
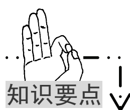


图 3-56 填充效果

```
命令: BHATCH                                                        // 执行图案填充命令
拾取内部点或 [选择对象(S)/放弃(U)/设置(T)]: 正在选择所有对象..       // 选择内部点或选择"设置(T)"
正在选择所有可见对象...
正在分析所选数据...
正在分析内部孤岛...
拾取内部点或 [选择对象(S)/放弃(U)/设置(T)]:                          // 按〈Enter〉键结束
```

选项讲解 "图案填充和渐变色"对话框



◆ "类型"下拉列表框：用于设置填充的图案类型，包括"预定义""用户定义"和"自定义"3 个选项。如果选择"预定义"选项，就可以使用 AutoCAD 提供的图案；如果选择"用户定义"选项，则需要临时定义图案，该图案由一组平行线或者相互垂直的两组平行线组成；如果选择"自定义"选项，可以使用事先定义好的图案。

◆ "图案"下拉列表框：设置填充的图案。当在"类型"下拉列表框中选择"预定义"选项时，该下拉列表框才可用。可以从该下拉列表框中根据图案名来选择图案，也可以单击其后的…按钮，在打开的"填充图案选项板"对话框中进行选择，其中有 4 个选项卡，分别对应 4 种图案类型。

◆ "样例"选项：显示当前选中的图案样例，单击所选的样例图案，也可打开"填充图案选项板"对话框以选择图案。

◆ "自定义图案"下拉列表框：当填充的图案采用"自定义"类型时，该选项才可用。可以在下拉列表框中选择图案，也可以单击其后的…按钮，从"填充图案选项板"对话框的"自定义"选项卡中进行选择。

◆ "角度"下拉列表框：设置填充的图案旋转角度，每种图案在定义时的旋转角度都为零。

◆ "比例"下拉列表框：设置图案填充时的比例值。每种图案在定义时的初始比例都为 1，可以根据需要放大或缩小。如果在"类型"下拉列表框中选择"用户定义"选项，则该选项不可用。

◆ "双向"复选框：当在"图案填充"选项卡中的"类型"下拉列表框中选择"用户定义"选项时，选中该复选框，可以使用相互垂直的两组平行线填充图形，否则为一组平行线。

◆ "相对图纸空间"复选框：设置比例因子是否为相对于图纸空间的比例。

◆ "间距"文本框：设置填充平行线之间的距离，当在"类型"下拉列表框中选择"用户定义"选项时，该选项才可用。

◆ "ISO 笔宽"下拉列表框：设置笔的宽度，当填充图案采用 ISO 图案时，该选项才可用。

◆ "使用当前原点"单选按钮：若选中该单选按钮，则可以使用当前 UCS 的原点(0，0)作为图案填充原点。

◆ "指定的原点"单选按钮：若选中该单选按钮，则可以通过指定点作为图案填充原点。其中，单击"单击以设置新原点"按钮，可以从绘图窗口中选择某一点作为图案填充原点；选择"默认为边界范围"复选框，可以以填充边界的左下角、右下角、左上角或圆心作为图案填充原点；选择"存储为默认原点"复选框，可以将指

定的点存储为默认的图案填充原点。

- ◆ “添加拾取点”按钮：以拾取点的形式来指定填充区域的边界。单击该按钮，切换到绘图窗口，可在需要填充的区域内任意指定一点，系统会自动计算出包围该点的封闭填充边界，同时亮显该边界。如果在拾取点后系统不能形成封闭的填充边界，则会显示错误提示信息。
- ◆ “添加选择对象”按钮：单击该按钮，将切换到绘图窗口，可以通过选择对象的方式来定义填充区域的边界。
- ◆ “删除边界”按钮：单击该按钮可以取消系统自动计算或用户指定的边界。
- ◆ “重新创建边界”按钮：重新创建图案填充边界。
- ◆ “查看选择集”按钮：查看已定义的填充边界。单击该按钮，切换到绘图窗口，已定义的填充边界将亮显。

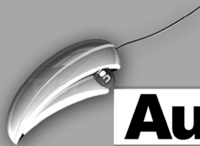
除了使用“图案填充和渐变色”对话框设置图案外，还可以使用面板设置图案。执行“填充”命令后，面板将自动转换至“图案填充”面板，如图 3-57 所示。该面板中的选项与“图案填充和渐变色”对话框中的选项意义相同。

图 3-57 “图案填充”面板

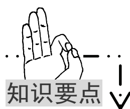
3.6.2 渐变色

在 AutoCAD 2014 中，可以使用“图案填充和渐变色”对话框的“渐变色”选项卡创建一种或两种颜色形成的渐变色，并对图案进行填充，如图 3-58 所示。

图 3-58 “图案填充和渐变色”对话框



选项讲解 “渐变色”对话框



- ◆ “单色”单选按钮：选中该单选按钮，可以使用从较深色调到较浅色调平滑过渡的单色填充。
- ◆ “双色”单选按钮：选中该单选按钮，可以使用两种颜色之间平滑过渡的双色渐变填充。
- ◆ “居中”复选框：指定对称的渐变配置。
- ◆ “角度”下拉列表框：相对当前 UCS 指定渐变填充的角度，与指定给图案填充的角度互不影响。
- ◆ “渐变图案：显示当前设置的渐变色效果，共有 9 种效果。



3.6.3 边界

使用由对象封闭的区域内的指定点，定义用于创建面域或多段线的对象类型、边界集和孤岛检测方法。绘制边界的方式主要有以下几种。

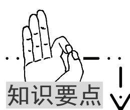
- ◆ 菜单栏：执行“绘图 | 边界”命令。
- ◆ 面板：在“默认”选项卡的“绘图”面板中单击“图案填充”下拉列表中的“边界”按钮。
- ◆ 命令行：在命令行中输入“BOUNDARY”，并按〈Enter〉键。

执行上述命令后，将打开“边界创建”对话框，如图 3-59 所示。



图 3-59 “边界创建”对话框

选项讲解 “边界创建”对话框



- ◆ “拾取点”按钮：根据围绕指定点构成封闭区域的现有对象来确定边界。
- ◆ “孤岛检测”复选框：控制 BOUNDARY 命令是否检测内部闭合边界（该边界称为孤岛）。
- ◆ “对象类型”下拉列表框：控制新边界对象的类型。BOUNDARY 将边界作为面域或多段线对象创建。
- ◆ “边界集”选项区域：定义通过指定点定义边界时，BOUNDARY 要分析的对象集。
  - ● “当前视口”下拉列表框：根据当前视口范围中的所有对象定义边界集，选择此选项将放弃当前所有边界集。
  - ● “新建”按钮：提示用户选择用来定义边界集的对象。BOUNDARY 仅包括在构造新边界集时，可以用于创建面域或闭合多段线的对象。

AutoCAD ®

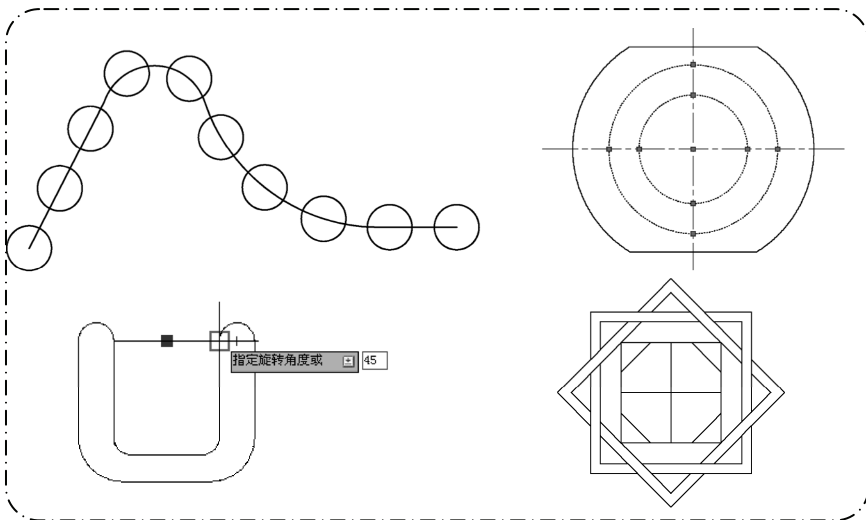
第 4 章

AutoCAD 二维图形的编辑

内容摘要

绘制图形时，用户使用绘图工具只能创建某些基本对象，绘制复杂图形也就难以实现。因此，绘制复杂的图形就必须借助 AutoCAD 2014 所提供的平面图形编辑功能，如删除、复制、拉伸、缩放、移动、偏移、圆角、倒角、镜像旋转、修剪、颜色等。本章将会介绍 AutoCAD 2014 编辑平面功能的应用。

- 图形对象的选择
- 删除及恢复类命令
- 复制类命令
- 改变位置类命令
- 改变几何特性类命令
- 夹点的编辑模式



4.1 图形对象的选择

4 掌握

在 AutoCAD 2014 中，选择目标的方法很多，可以通过单击目标逐个拾取，可以利用矩形窗口或交叉窗口来选择，也可以选择最近创建的目标、前面的选择集或图形中的所有目标，还可以向选择集中添加目标或从中删除目标。



4.1.1 设置选择集模式

AutoCAD 2014 可以设置选择集模式，拾取框大小和夹点功能。设置选择集模式的方式如下。

- ◆ 菜单栏：执行“工具 | 选项”菜单命令
- ◆ 命令行：在命令提示行中输入“DDSELECT”，并按〈Enter〉键。

在打开的“选项”对话框中，切换到“选择集”选项卡，便可以设置拾取框大小、夹点大小、选择集模式等，如图 4-1 所示。

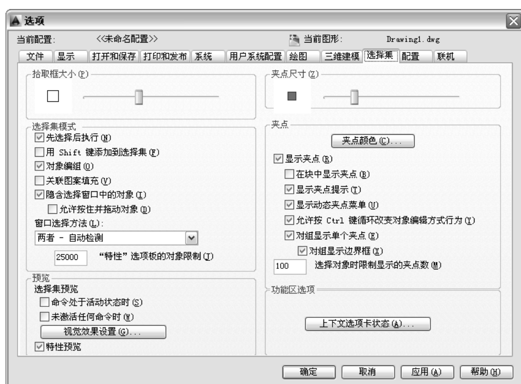
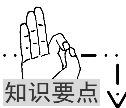


图 4-1 “选择集”选项卡

选项讲解 “选择集”选项卡



- ◆ “拾取框大小”选项区域：用来设置选择目标时拾取框的大小，可由拖动滑块来设置。
- ◆ “先选择后执行”复选框：用于设置是否可以选择对象，构造一个选择集，再对该选择集进行编辑操作。但是，无论是否选择该复选框，都可以先执行命令，再选择操作目标。
- ◆ “用 Shift 键添加到选择集”复选框：用于设置向已有选择集中添加对象的方式。当用户选中该复选框时，即表示向选择集中添加对象时必须同时按住〈Shift〉键。除此之外，按住〈Shift〉键并选取当前选中的对象，还可以将其从选择集中删除。
- ◆ “对象编组”复选框：用于设置对象是否可以自动成组。在默认情况下，该复选框被选中，表示选择组中的一个成员就选择了整个组。注意，此处所指的组并不是临时组，而是由 GROUP 命令创建的命名组。

◆ “关联图案填充”复选框：用于控制是否可从关联性填充中选择编辑对象。当用户勾选该复选框时，可以只选择一个关联性填充，即可以选择填充的所有对象，包括边界。

◆ “隐含选择窗口中的对象”复选框：用于控制是否自动生成一个选择窗口。当用户勾选该复选框时，可以在出现选择对象提示后，直接在绘图区拖动，画出一个矩形窗口来选择对象；若取消勾选，则不允许用户自动拖动出一个选择窗口，只能输入W或C来响应。

◆ “允许按住并拖动对象”复选框：用于控制用鼠标定义选择窗口的方式。当用户勾选该复选框时，即表示必须按下鼠标右键并拖动才能生成一个选择窗口；若取消勾选，则用户可以分两次在屏幕上用鼠标定义选择窗口的角点，给定第一个角点后，将会出现一个动态选择窗口。

◆ “选择集预览”选项区域：在该选项区域中可以设置“命令处于活动状态时”和“未激活任何命令时”是否显示选择集预览。单击“视觉效果设置”按钮，将打开“视觉效果设置”对话框，从而可以设置选择预览效果和区域选择效果，如图4-2所示。

◆ “夹点尺寸”选项区域：用来设置选择对象时夹点的大小，可由拖动滑块来设置。

◆ “夹点颜色”按钮：单击该按钮，打开“夹点颜色”对话框，可以在其中指定不同夹点的状态和元素的颜色，如图4-3所示。

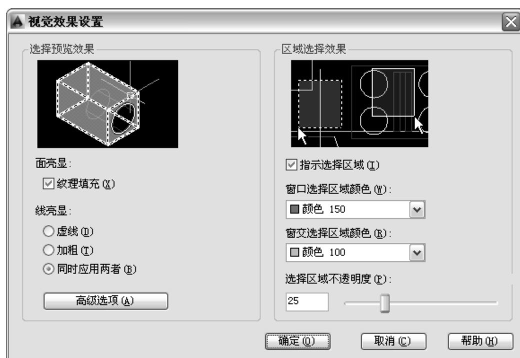


图4-2 “视觉效果设置”对话框



图4-3 “夹点颜色”对话框

◆ “在块中显示夹点”复选框：用于控制块中夹点的显示。

◆ “显示夹点提示”复选框：用于控制当光标悬停在支持夹点提示的自定义对象的夹点上时，是否显示夹点的特定提示。当光标悬停在标准对象的夹点上时无效。

◆ “显示动态夹点菜单”复选框：用于控制将鼠标悬停在多功能夹点上时动态菜单的显示。

◆ “允许按Ctrl键循环改变对象编辑方式行为”复选框：允许多功能夹点的按〈Ctrl〉键循环改变对象编辑方式行为。

◆ “对组显示单个夹点”复选框：用于控制是否显示对象组的单个夹点。

◆ “对组显示边界框”复选框：用于控制是否围绕编辑组对象的范围显示边框界。

◆ “选择对象时限制显示的夹点数”文本框：若初始选择集包括多余指定数目的对象

时，抑制夹点的显示。

◆ “上下文选项卡状态”按钮：用来显示“功能区上下文选项卡状态选项”对话框，从中可以为功能区上下文选项卡的显示进行对象选择设置，如图 4-4 所示。

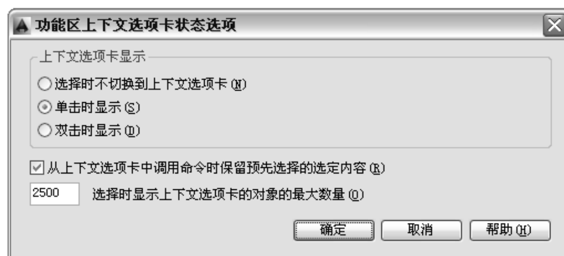


图 4-4 “功能区上下文选项卡状态选项”对话框



4.1.2 选择目标的方法

在 AutoCAD 中，系统提供了 2 种编辑图像的途径。一种是，先执行编辑命令，后选择编辑对象；二是，先选择编辑对象，后执行编辑命令。以上两种方法的执行结果是相同的，都是在选取文件的基础上进行的，所以选取文件是进行编辑的前提。

点选对象是最简单也是最常用的选择方式。当需要选择某个对象时，直接用十字光标在绘图区域中单击该对象即可。连续单击不同的对象，则可同时选择多个对象。

当命令窗口中出现“选择对象”的命令提示时再选择编辑对象，被选中的对象都将以虚线方式显示，如图 4-5 所示。但在未执行任何命令的情况下选择对象时，被选中的对象还会显示蓝色的夹点，如图 4-6 所示。

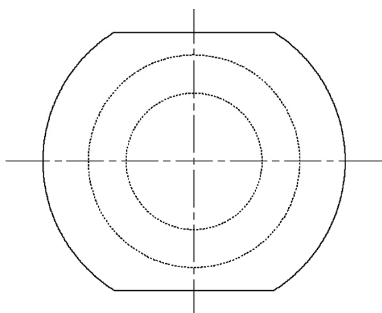


图 4-5 先执行命令再选择对象

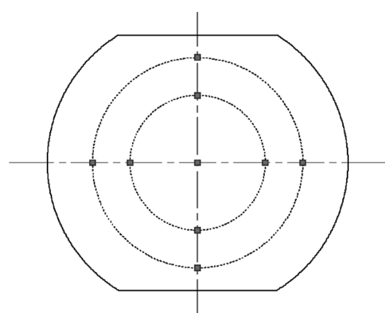


图 4-6 未执行命令时选择对象

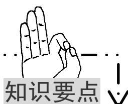
要对绘制的图形对象进行编辑，首先必须掌握选择图形对象的方法。AutoCAD 中选择对象的方式有多种，如点选、框选、栏选和快速选择等。对于图像目标的选择是 AutoCAD 2014 时常用到的操作方法，可以通过单击单一的对象进行逐个选取，也可以通过矩形窗口或交叉窗口选择对象。当然，也可以选择最近创建的对象、前面的选择集、图形中的所有对象，还可以向选择集中添加、删除对象。若要查看选择对象的方法，则可在命令行中输入“SELECT”。

执行相应命令后，命令行提示与操作如下。

选择对象：?
需要点或窗口(W)/上一个(L)/窗交(C)/框(BOX)/全部(ALL)/栏选(F)/圈围(WP)/圈交(CP)/编组(G)/添加(A)/删除(R)/多个(M)/前一个(P)/放弃(U)/自动(AU)/单个(SI)/子对象(SU)/对象(O)

选项讲解

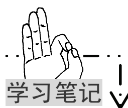
"选择对象"命令行选项



知识要点

- 需要点：一般为默认设置，用户可以直接选取对象并逐个拾取所需对象。
- 窗口（W）：用户可以通过选择矩形窗口将所需对象框住，凡是在窗口内的目标均被选择，在窗口之外的对象或者部分则不能被选中。
- 上一个（L）：该选项将用户最后一次（最近的一次）绘制的图形作为编辑对象。
- 窗交（C）：该选项使用一个矩形来选取对象，凡是在矩形内与矩形四边相交的对象都会被选中。
- 框（BOX）：该选项是由"窗口"和"窗交"组合成的一个单独选项。当用户所绘制的矩形第一角点位于第二角点的左侧时，该选项与"窗口"选择方式相同；当用户所绘制的矩形的第一角点位于第二角点的右侧时，该选项与"窗交"选择方式相同。
- 全部（ALL）：该选项用于选择绘图区中的所有图形。
- 栏选（F）：该选项用于选择与选择栏相交的所有对象。选择栏与多段线相似，其中所有与栅栏线相接触的对象均会被选中。
- 圈围（WP）：该选项与"窗口"选择方式相似，区别在于其可以构造任意形状的区域，且为一个闭合的任意形状区域。
- 圈交（CP）：该选项与"窗交"选择方式相似，区别在于其可以构造任意形状的区域，包含在多边形区域内的图形和多边形各边相交的任意图形均会被选中。
- 编组（G）：该选项用于选择指定组中的所有对象。
- 添加（A）：当用户完成目标选择后，若还有少数没有选中的目标，则可以通过此方式把目标添加到选择集中。此选项也可以用于筛选目标。
- 删除（R）：该选项用于把所选择的目标从当前的选择集中删除。删除模式的替换模式是在选择单个对象时按〈Shift〉键，或者使用"自动"选项。
- 多个（M）：该选项用于选取所需的单个或多个目标。
- 前一个（P）：该选项用于选择最近创建的选择集。
- 放弃（U）：该选项用于放弃所选中的对象。
- 自动（AU）：用户可以逐个选取目标，也可以使用拾取框一次性选择多个图形。
- 单个（SI）：该选项用于切换到单选模式，选择指定的第一个或第一组对象而不提示进一步选择。
- 子对象（SU）：用户可以逐个选择原始形状，这些形状是复合实体的一部分或三维实体上的顶点、边和面。可以选择这些子对象的其中之一，也可以创建多个子对象的选择集。选择集可以包含多种类型的子对象，按住〈Ctrl〉键与选择"SELECT"命令的"子对象"选项作用相同。
- 对象（O）：该选项表示结束选择子对象的功能，用户可以使用对象选择方法。

技巧提示　对象选择





1）“需要点”这种拾取方法方便直观，但是精度不高。尤其是在对象排列比较密集的地方，非常容易选错对象。且该种方法每次只能选择一个对象，选取工作量大时比较麻烦。

2）“上一个”拾取方法不管使用几次“上一个”选项，都始终只有一个对象被选中。

3）若使用矩形框方式从左到右进行选择，矩形内部的图形会被选中，而框外部和框边界相交的对象不会被选中；若使用矩形框方式从右到左进行选择，矩形框内部和矩形框这界相交的对象则会被选中。



4.1.3　快速选择对象

在 AutoCAD 2014 中，当用户需要选择具有某些共有特性的目标后，则可利用“快速选择”对话框根据对象的图层、线型、颜色、图案填充等特性和类型来创建选择集。打开“快速选择”对话框的方式如下。

◆ 菜单栏：执行“工具｜快速选择”菜单命令。

◆ 命令行：在命令提示行中输入“QSELECT”，并按〈Enter〉键。

◆ 快捷菜单：用鼠标右键单击绘图区，在弹出的快捷菜单中选择“快速选择”命令，如图 4-7 所示。

◆ “特性”面板：在“特性”面板中单击“快捷选择”按钮，如图 4-8 所示。

通过以上任意一种方法，将打开“快速选择”对话框，在该对话框中可以选择符合条件的对象或对象组，如图 4-9 所示。

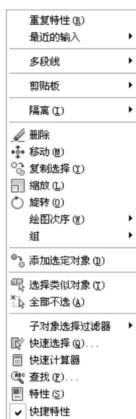


图 4-7　快捷菜单



图 4-8　“特性”面板

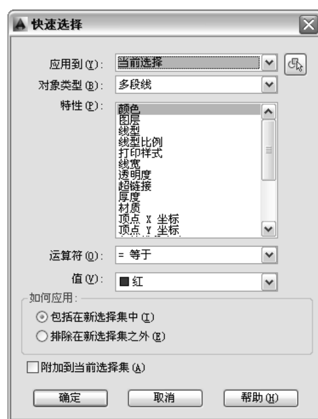
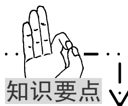


图 4-9　“快速选择”对话框

选项讲解　“快速选择”对话框



◆ “应用到”下拉列表框：用于选择过滤条件的应用范围，可以应用于整个图形，也可用于当前选择集。如果有当前选择集，则“当前选择”为默认选项；如果选择了

“附加到当前选择集”复选框，过滤条件将应用到整个图形。

◆ “选择对象”按钮：单击该按钮会临时关闭“快速选择”对话框，允许用户选择要对其应用过滤条件的对象。选择完毕后按〈Enter〉键结束，回到“快速选择”对话框，系统将会把“应用到”下拉列表框设置为“当前选择”。

◆ “对象类型”下拉列表框：用于指定要包含在过滤条件中的对象类型。如果过滤条件正应用于整个图形，则“对象类型”下拉列表包含全部的对象类型，包括自定义的。否则，该列表只包含选定对象的对象类型。

◆ “特性”列表框：用于指定过滤器的对象特性。此列表包括选定对象类型的所有可搜索特性。选定的特性决定“运算符”和“值”下拉列表框中的可用选项。如果使用应用程序为对象添加了特征分类，可以选择分类特性。

◆ “运算符”下拉列表框：控制过滤的范围。根据选定的特性，选项可包括“等于”“不等于”“大于”“小于”和“通配符匹配”。“通配符匹配”只能用于可编辑的文字字段。使用“全部选择”选项将忽略所有特性过滤器。

◆ “值”下拉列表框：指过滤器的特性值。

◆ “如何应用”选项区域：指定是将符合给定过滤条件的对象包括在新选择集中或是排除在新选择集之外。选择“包括在新选择集中”单选按钮，将创建其中只包含符合过滤条件的对象的新选择集。

◆ “附加到当前选择集”复选框：用于指定由 QSELECT 命令所创建的选择集是追加到当前选择集中，还是替代当前选择集。

技巧提示 QSELECT命令





QSELECT 命令支持自定义对象（其他应用程序创建的对象）及其特性。如果自定义对象使用了标准特性以外的特性，则必须运行自定义对象的源应用程序才能使用 QSELECT 命令下应用程序特定的特性。



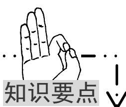
4.1.4 过滤选择

用户可以使用对象特性或对象类型来将对象包含在选择集中或排除对象。在命令行中输入“FILTER”并按〈Enter〉键，便可以打开“对象选择过滤器”对话框，如图 4-10 所示。用户可在这里以对象的类型、图层、颜色、线型、线框等特性为过滤条件过滤选择符合设定条件的对象。



图 4-10 “对象选择过滤器”对话框

选项讲解 “对象选择过滤器”对话框



- “选择过滤器”下拉列表框：显示当前过滤器的特性列表，用于选择过滤器的类型。
- “X”|“Y”|“Z”下拉列表框：用于设置与选择条件对应的关系运算符。例如，选择“直线起点”，可以输入过滤的 X、Y、Z 坐标值。
- 在过滤参数中可以使用关系运算符，包括<、>、=、!等。例如，以下过滤器选择了圆心坐标值 $X>0$，$Y\geqslant 0$，$Z>0$，半径大于或等于 1 的所有圆。

```
对象=圆
圆心 X>1.0000Y>=1.0000Z>=0.0000
半径>=1.0000
```

- “添加到列表”按钮：向过滤器列表中添加当前的“选择过滤器”特性。除非手动删除，否则添加至未命名管理器的特性在当前工作任务中仍然可用。
- “替换”按钮：可以用当前“选择过滤器”中显示的某一过滤器特性替换过滤器特性列表中选定的特性。
- “添加选定对象”按钮：向过滤器列表中添加图形中的一个选定对象。
- “编辑项目”按钮：将选定的过滤器特性移动到“选择过滤器”区域进行编辑。已编辑的过滤器将替换选定的过滤器特性。
- “删除”按钮：从当前过滤器中删除选定的过滤器特性。
- “清除列表”按钮：从当前过滤器中删除所有列出的特性。
- “命名过滤器”选项区域：用于选择已命名的过滤器。
- “当前”下拉列表框：在此下拉列表框中列出了可用的已命名过滤器。
- “另存为”按钮：用于保存过滤器及其特性列表。
- “删除当前过滤器列表”按钮：从默认过滤器文件中删除过滤器及其所有特性。

4.2 删除及恢复类命令

4 掌握

在绘图过程中，经常需要借助一些中间的环境来完成图形，后续工作中要将这些中间的环境对象删除。此时就要用到 AutoCAD 2014 的“删除”命令。



4.2.1 删除命令

“删除”命令可以从图形中删除选定的对象。此方法不会将对象移动到剪贴板。如果处理的是三维对象，则还可以删除面、网格和顶点等子对象。用户可以通过以下几种方法来执行该命令。

- 菜单栏：执行“修改|删除”命令。
- 面板：在“默认”选项卡的“修改”面板中单击“删除”按钮。
- 命令行：在命令行中输入“ERASE”命令（快捷键“E”），并按〈Enter〉键（按〈Delete〉键也可以将对象删除）。

通常情况下，当执行“删除”命令后，需要选择要删除的对象，然后按〈Enter〉键或

“空格”键来结束对象的选择，同时删除已选择的对象。如果在“选项”对话框的“选择集”选项卡中，选中“选择集模式”选项区域中的“先选择后执行”复选框，就可以先选择对象，然后单击“删除”按钮进行删除。





4.2.2 恢复删除命令

若用户在使用“删除”命令时误删了某些图形，则可以使用“恢复”命令对误删的图形进行恢复。恢复删除命令的方式如下。

- 菜单栏：执行“编辑｜放弃”命令。
- 命令行：在命令行中输入“OOPS”命令，并按〈Enter〉键（按〈Ctrl+Z〉键也可恢复删除的对象）。

4.3 复制类命令

4 掌握

在同一图形文件中，若要绘制相同的图形对象，可用复制类命令。



4.3.1 复制命令

“复制”命令可以将选中的对象复制到任意指定位置，可以进行单次复制，也可以进行多重连续复制。其执行方式如下。

- 菜单栏：执行“修改｜复制”命令。
- 面板：在“默认”选项卡的“修改”面板中单击“复制”按钮。
- 命令行：在命令行中输入“COPY”（快捷键为“CO”），并按〈Enter〉键。

启动复制命令后，根据如下提示进行操作，即可复制选择的对象，如图 4-11 所示。

```
命令: _copy                                          \\ 启动复制命令
选择对象：找到 1 个                                   \\ 选中需要复制的圆
选择对象:                                             \\ 按空格键确定
当前设置：复制模式 = 多个                             \\ 按空格键确定
指定基点或 [位移(D)/模式(O)] <位移>: O                \\ 捕捉圆心
指定第二个点或[阵列(A)]<使用第一个点作为位移>:        \\ 指定 B 点
指定第二个点或 [阵列(A)/退出(E)/放弃(U)] <退出>:      \\ 指定 C 点
指定第二个点或 [阵列(A)/退出(E)/放弃(U)] <退出>:      \\ 指定 D 点
指定第二个点或 [阵列(A)/退出(E)/放弃(U)] <退出>:      \\ 按空格键退出
```

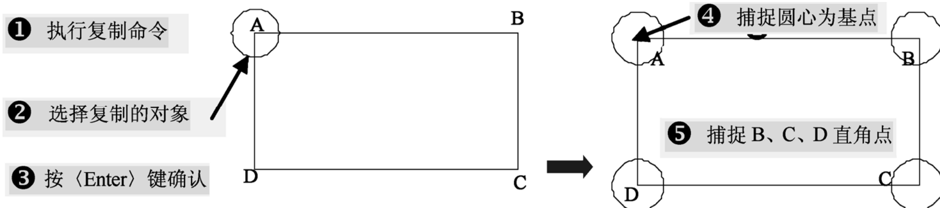
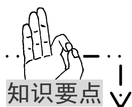
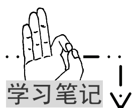


图 4-11 带基点多次复制

选项讲解 “复制”命令行选项  知识要点

- ◆ 指定基点：该选项用于指定一个坐标点，并把该点作为复制对象的基点。
- ◆ 位移（D）：该选项用于使用坐标指定相对距离和方向进行移动，即使用坐标指定相对距离和方向。指定的两点定义一个矢量，指示复制对象与原位置的距离以及放置方向。
- ◆ 模式（O）：该选项用于控制命令是否自动重复。
- ◆ 陈列（A）：该选项用于指定在线性阵列中排列的副本数量。
- ◆ 指定第二个点：该选项用于确定阵列相对于基点的距离和方向。默认情况下，阵列中的第一个副本将放置在指定的位置，其余的副本使用相同的增量位移放置在超出该点的线性阵列中。
- ◆ 退出（E）：该选项用于结束复制操作。
- ◆ 放弃（U）：该选项用于放弃上一次的复制操作。

技巧提示 “复制”命令  学习笔记



使用 COPY 命令只能在同一个文件里复制，若用户需要在多个图形文件之间复制图形，将会用到剪切板。用户可以先使用 COPYCLIP 命令或按〈Ctrl+C〉键复制图形，然后将图形复制到剪切板，最后使用 PASTECLIP 命令或按〈Ctrl+V〉键将图形复制到需要的位置。



4.3.2 镜像命令

镜像是指利用虚拟的对称轴进行复制。AutoCAD 2014 提供了图形镜像功能，用户只需绘制出对称图形的一部分，利用镜像命令复制出另一部分图形。执行镜像命令的方式如下。

- ◆ 菜单栏：执行“修改 | 镜像”命令。
- ◆ 面板：在“默认”选项卡的“修改”面板中单击“镜像”按钮。
- ◆ 命令行：在命令行中输入“MIRROR”（快捷键为“MI”），并按〈Enter〉键。

执行上述命令后，根据如下命令行提示进行操作，镜像图形效果如图 4-12 所示。

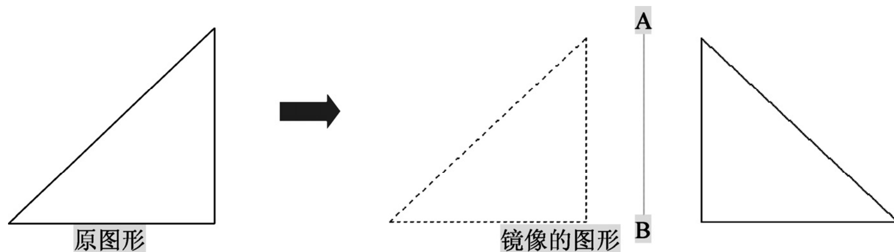
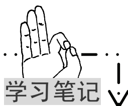


图 4-12　镜像图形

```
选择对象：                                        // 选择镜像对象
指定镜像线的第一点：                              // 捕捉端点 A
指定镜像线的第二点：                              // 捕捉端点 B
要删除源对象吗？［是（Y）/否（N）］<N>：          // 选择“否（N）”，镜像图形
```

技巧提示 “镜像”命令





在 AutoCAD 2014 中，文字也可以进行镜像命令。默认情况下，即当 MIRRTEXT 系统变量设置为 0 时，镜像文字对象不会更改文字的方向，如图 4-13 所示；如果要反转文字，须将 MIRRTEXT 系统变量设置为 1，如图 4-14 所示。

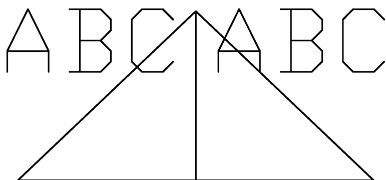


图 4-13 MIRRTEXT 系统变量为 0 时

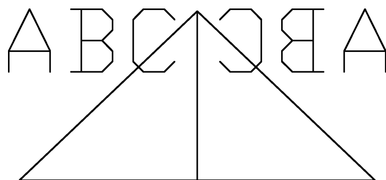


图 4-14 MIRRTEXT 系统变量为 1 时



4.3.3 偏移命令

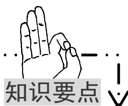
偏移命令用于创建造型与选定对象造型平行的新对象，可以在指定距离或通过一个点偏移对象。偏移对象后，可以使用修剪和延伸等有效的方式来创建包含多条平行线和曲线的图形。执行偏移命令的方式如下。

- ◆ 菜单栏：执行“修改 | 偏移”命令。
- ◆ 面板：在“默认”选项卡的“修改”面板中单击“偏移”按钮。
- ◆ 命令行：在命令行中输入“OFFSET”（快捷键为“O”），并按〈Enter〉键。

执行上述命令后，命令行提示与操作如下。

```
命令: OFFSET                                                  // 执行偏移命令
当前设置: 删除源=否  图层=源  OFFSETGAPTYPE=0
指定偏移距离或 [通过(T)/删除(E)/图层(L)] <通过>:              // 输入偏移距离
选择要偏移的对象，或 [退出(E)/放弃(U)] <退出>:                // 选择偏移对象
指定要偏移的那一侧上的点，或 [退出(E)/多个(M)/放弃(U)] <退出>: // 单击偏移方向
选择要偏移的对象，或 [退出(E)/放弃(U)] <退出>:   // 继续偏移对象或按〈Enter〉键结束
```

选项讲解 “偏移”命令行选项



- ◆ 指定偏移距离：输入一个距离值，并使用当前距离值作为偏移距离，使选择对象进行偏移，如图 4-15 所示。

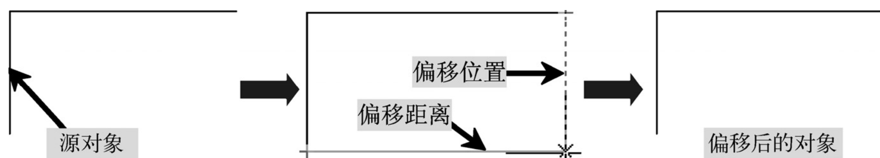


图 4-15　指定偏移距离

◆ 通过（T）：创建通过指定点的对象，如图 4-16 所示。

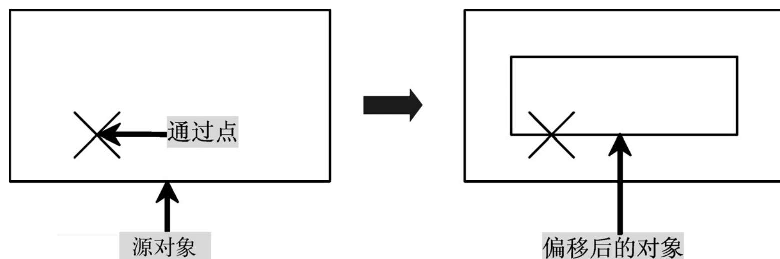


图 4-16　指定点进行偏移

◆ 删除（E）：偏移完成后，将源对象删除，如图 4-17 所示。

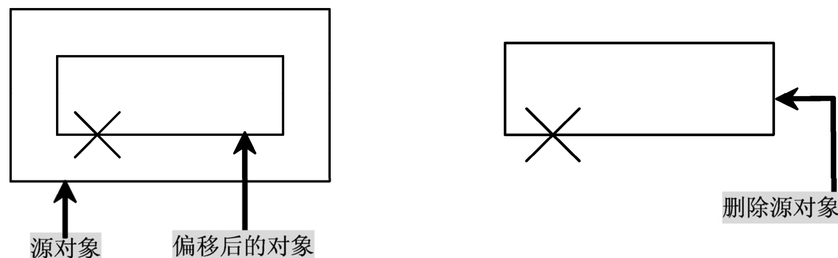


图 4-17　偏移后删除源对象

◆ 图层（L）：确定将偏移对象创建在当前图层上还是源对象所在的图层上。例如设置当前图层为红色，源图层为白色来偏移矩形，如图 4-18 所示。

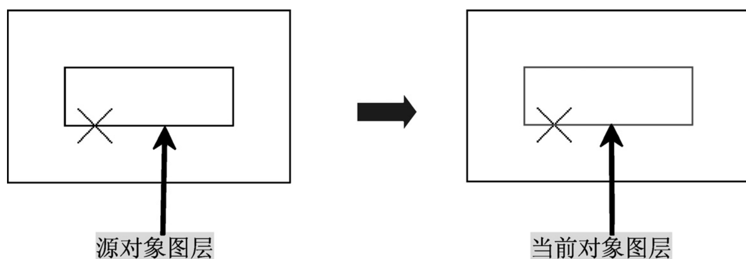
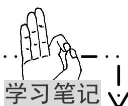


图 4-18　利用图层偏移对象

◆ 退出（E）：用于退出 OFFSET 命令。
◆ 放弃（U）：用于撤销前一个偏移命令。
◆ 多个（M）：输入“多个”偏移模式，可以使用当前偏移距离重复进行偏移操作。

技巧提示　不同对象的偏移





在使用“偏移”命令时，不同结构的对象，其偏移结果也会不同。例如：圆（弧）、椭圆（弧）、矩形、多段线等对象，偏移后产生的对象的尺寸发生了变化，其弧长或轴长会发生改变，与源对象差异则很大，而直线对象偏移后，尺寸则保持不变，如图 4-19 所示。

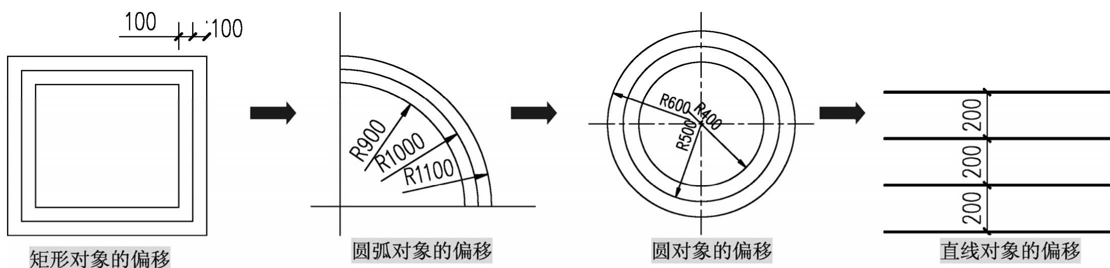


图 4-19　不同对象的偏移效果



4.3.4　阵列命令

阵列命令用于快速复制出与已有对象相同且按一定规律分布的多个图形。执行阵列命令的方法主要有以下几种。

◆ 菜单栏：执行“修改 | 阵列”命令。

◆ 面板：在“默认”选项卡的“修改”面板中单击“阵列”按钮。

◆ 命令行：在命令行中输入“ARRAY”（快捷键为“AR”），并按〈Enter〉键。

执行上述任意一种操作后，都能执行阵列操作。在 AutoCAD 2014 中，阵列分为矩形阵列、路径阵列和极轴阵列三种方式。

1．矩形阵列

矩形阵列是将对象以矩形的形状进行有规律的复制，如图 4-20 所示。

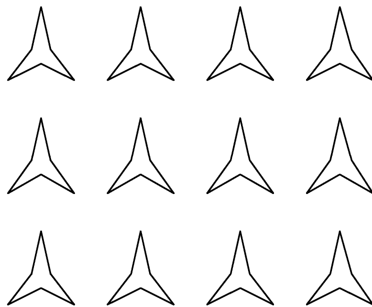


图 4-20　矩形阵列效果

执行“阵列”命令后，在命令窗口选择“矩形(R)”选项，将进行矩形阵列。在创建矩形阵列时，指定行、列的数量和项目之间的距离，可以控制阵列中副本的数量。执行矩形阵列命令的方法主要有以下几种：

◆ 菜单栏：执行“修改 | 阵列 | 矩形阵列”命令。

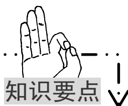
◆ 面板：在“默认”选项卡的“修改”面板中单击“阵列”下拉列表中的“矩形阵列”按钮。

◆ 命令行：在命令行中输入“ARRAYRECT”，并按〈Enter〉键。

执行上述任意一种操作后，命令行提示与操作如下。

命令: ARRAYRECT \\ 执行矩形阵列命令
选择对象: 找到 1 个 \\ 选择对象
选择对象:
类型 = 矩形 关联 = 是
选择夹点以编辑阵列或 [关联(AS)/基点(B)/计数(COU)/间距(S)/列数(COL)/行数(R)/层数(L)/退出(X)] <退出>: \\ 选择各个选项对矩形阵列的参数设置，再按〈Enter〉键结束

选项讲解 “矩形阵列”命令行选项



◆ 关联（AS）：指定阵列中的对象是关联的还是独立的。若选择“是（Y）”选项，则包含单个阵列对象的阵列项目类似于块，使用关联阵列，可以通过编辑特性和源对象在整个阵列中快速传递更改；若选择“否（N）”选项，则创建阵列项目作为独立对象，更改一个项目不影响其他项目。
◆ 基点（B）：定义阵列基点和基点夹点的位置。在“基点”选项中可选“关键点（K）”，它表示对于关联阵列，在源对象上指定有效的约束（或关键点）以与路径对齐，如果编辑生成的阵列的源对象或路径，阵列的基点保持与源对象的关键点重合。
◆ 计数（COU）：指定行数和列数并使用户在移动光标时可以动态观察结果（一种比“行和列”选项更快捷的方法）。在“计数”选项中可选“表达式（E）”选项，它表示基于数学公式或方程式导出值。
◆ 间距（S）：指定行间距和列间距并使用户在移动光标时可以动态观察结果。在“间距”选项中要分别设置行间距和列间距，其中，“单位单元（U）”选项表示通过设置等同于间距的矩形区域的每个角点来同时指定行间距和列间距。
◆ 列数（COL）：编辑列数和列间距。其中还有“总计（T）”选项，它表示从开始对象和结束对象上的相同位置测量的起始列和终止列之间的总距离。
◆ 行数（R）：与“列数”选项含义相同。
◆ 层数（L）：指定三维阵列的层数和层间距。其中，“总计（T）”选项表示在 *Z* 坐标值中指定第一层和最后一层中对象等效位置之间的总差值。“表达式（E）”选项表示基于数学公式或方程式导出值。
◆ 退出（X）：退出矩形阵列命令。

在未退出矩形阵列时，在“矩形阵列”面板上也可以对阵列项目进行设置，如图 4-21 所示。

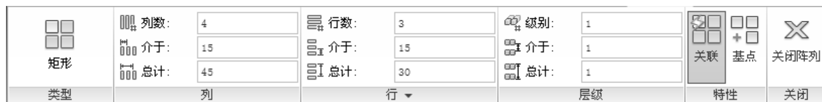
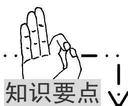


图 4-21 “矩形阵列”面板

选项讲解 “矩形阵列”面板



◆ “列数”文本框：用于设置列数量。

◆ “行数”文本框：用于设置行数量。
◆ “介于”文本框：指定对象（列、行、级）与对象（列、行、级）之间的距离。
◆ “总计”文本框：指定第一列（行、级）与最后一列（行、级）之间的总距离。

2．路径阵列

路径阵列是将对象以一条曲线为基准进行有规律的复制（路径可以是直线、多段线、三维多段线、样条曲线、螺旋、圆弧、圆或椭圆），如图 4-22 所示。

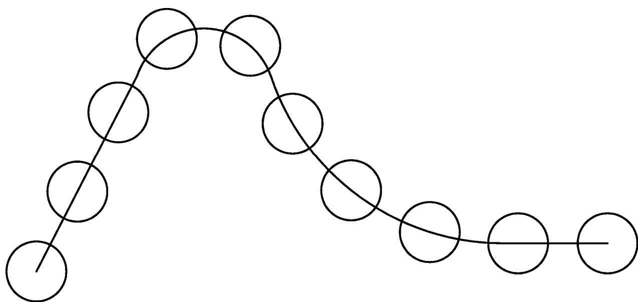


图 4-22　路径阵列效果

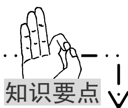
执行“阵列”命令后，在命令窗口选择“路径（PA）”选项，将进行路径阵列。在创建路径阵列时，先选择路径曲线，再指定项目数量和项目之间的距离，可以控制阵列中副本的数量。执行路径阵列命令的方法主要有以下几种。

◆ 菜单栏：执行“修改 | 阵列 | 路径阵列”命令。
◆ 面板：在“默认”选项卡的“修改”面板中，单击“阵列”下拉列表中的“路径阵列”按钮。
◆ 命令行：在命令行中输入“ARRAYPATH”，并按〈Enter〉键。

执行上述任意一种操作后，命令提示如下。

```
命令:　ARRAYPATH                \\ 执行路径阵列命令
选择对象: 找到 1 个             \\ 选择对象
选择对象:
类型 = 路径　关联 = 是
选择路径曲线:                   \\ 选择路径曲线
选择夹点以编辑阵列或 [关联(AS)/方法(M)/基点(B)/切向(T)/项目(I)/行(R)/层(L)/对齐项目(A)/Z 方
向(Z)/退出(X)] <退出>:          \\ 选择各个选项对矩形阵列的参数设置，再按〈Enter〉键确定
```

选项讲解　“路径阵列”命令行选项



◆ 方法（M）：控制如何沿路径分布项目。其中，“定数等分（D）”表示将指定数量的项目沿路径的长度均匀分布；“定距等分（M）”表示以指定的间隔沿路径分布项目。
◆ 基点（B）：定义阵列的基点，路径阵列中的项目相对于基点放置。其中，“关键点（K）”表示对于关联阵列，在源对象上指定有效的约束（或关键点）以与路径对齐，

如果编辑生成的阵列的源对象或路径，阵列的基点保持与源对象的关键点重合。

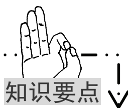
- ◆ 切向（T）：指定阵列中的项目如何相对于路径的起始方向对齐。
- ◆ 项目（I）：根据“方法”设置，指定项目数或项目之间的距离。
- ◆ 行（R）：指定阵列中的行数、它们之间的距离以及行之间的增量标高。
- ◆ 层（L）：指定三维阵列的层数和层间距。
- ◆ 对齐项目（A）：指定是否对齐每个项目以与路径的方向相切。对齐相对于第一个项目的方向。
- ◆ Z 方向（Z）：控制是否保持项目的原始 Z 方向或沿三维路径自然倾斜项目。
- ◆ 退出（X）：退出路径阵列命令。

在未退出路径阵列时，在“路形阵列”面板上也可以对阵列项目进行设置，如图 4-23 所示。



图 4-23 “路径阵列”面板

选项讲解 “路径阵列”面板



- ◆ “项目数”文本框：用于设置阵列的项目数量。
- ◆ “行数”文本框：用于设置行数。
- ◆ “介于”文本框：指定对象（列、行、级）与对象（列、行、级）之间的距离。
- ◆ “总计”文本框：指定第一列（行、级）与最后一列（行、级）之间的总距离。

3．极轴阵列

极轴阵列是围绕中心点或旋转轴在环形阵列中均匀分布对象副本（极轴阵列就是环形阵列）。

执行“阵列”命令后，在命令窗口选择“极轴（PO）”选项，将进行极轴阵列。在创建极轴阵列时，先选择阵列中心点，再指定项目数量、项目角度和填充角度，可以控制阵列中副本的数量。执行极轴阵列命令的方法主要有以下几种。

- ◆ 菜单栏：执行“修改 | 阵列 | 环形阵列”命令。
- ◆ 面板：在“默认”选项卡的“修改”面板中，单击“阵列”下拉列表中的“环形阵列”按钮。
- ◆ 命令行：在命令行中输入“ARRAYPOLAR”，并按〈Enter〉键。

执行上述任意一种操作后，根据如下命令行提示进行操作，即可将图形进行极轴阵列，如图 4-24 所示。

```
命令: ARRAYPOLAR                          \\ 执行环形阵列命令
选择对象: 指定对角点: 找到 1 个           \\ 选择坐椅对象
选择对象:
```

类型 = 极轴 关联 = 是
指定阵列的中心点或 [基点(B)/旋转轴(A)]: \\ 选择大圆圆心为中心点
选择夹点以编辑阵列或 [关联(AS)/基点(B)/项目(I)/项目间角度(A)/填充角度(F)/行(ROW)/层(L)/旋转项目(ROT)/退出(X)] <退出>: \\ 设置项目数为 8，再按〈Enter〉键确定

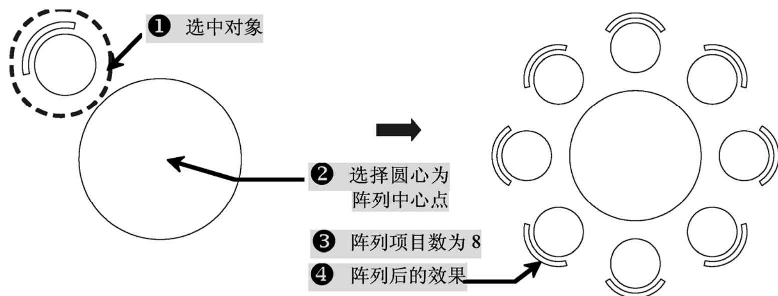
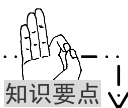


图 4-24 极轴阵列效果

选项讲解 “极轴阵列”命令行选项



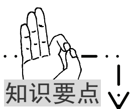
◆ 基点（B）：指定用于在阵列中放置对象的基点。其中，“关键点（K）”表示对于关联阵列，在源对象上指定有效的约束（或关键点）作为基点，如果编辑生成的阵列的源对象，阵列的基点保持与源对象的关键点重合。
◆ 旋转轴（A）：指定由两个指定点定义的自定义旋转轴。
◆ 项目（I）：使用值或表达式指定阵列中的项目数（当在表达式中定义填充角度时，结果值中的“+”或“-”数学符号不会影响阵列的方向）。
◆ 项目间角度（A）：使用值或表达式指定项目之间的角度。
◆ 填充角度（F）：使用值或表达式指定阵列中第一个和最后一个项目之间的角度。
◆ 行（ROW）：指定阵列中的行数、它们之间的距离以及行之间的增量标高。其中，“总计（T）”表示指定从开始对象和结束对象上的相同位置测量的起始行和终止行之间的总距离；“表达式（E）”表示基于数学公式或方程式导出值。
◆ 层（L）：指定（三维阵列的）层数和层间距。其中，“总计（T）”表示第一层和最后一层之间的总距离；“表达式（E）”表示使用数学公式或方程式获取值。
◆ 旋转项目（ROT）：控制在排列项目时是否旋转项目。
◆ 退出（X）：退出环形阵列命令。

在未退出极轴阵列时，在“极轴阵列”面板上也可以对阵列项目进行设置，如图 4-25 所示。



图 4-25 “极轴阵列”面板

选项讲解 “极轴阵列”面板



- “项目数”文本框：用于设置阵列的项目数量。
- “行数”文本框：用于设置行数。
- “介于”文本框：指定对象（列、行、级）与对象（列、行、级）之间的角度。
- “总计”文本框：指定第一列（行、级）与最后一列（行、级）之间的填充角度。

4.4 改变位置类命令

4 掌握

使用改变位置类命令，可以改变图形对象的大小、坐标和方向。



4.4.1 缩放命令

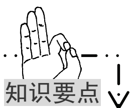
缩放图形是指放大或缩小选定后的对象，使缩放后对象的比例保持不变。执行缩放命令的方式如下。

- 菜单栏：执行“修改 | 缩放”命令。
- 面板：在“默认”选项卡的“修改”面板中单击“缩放”按钮。
- 命令行：在命令行中输入“SCALE”（快捷键为“SC”），并按〈Enter〉键。

执行上述命令后，命令行提示与操作如下。

```
命令: SCALE                              // 执行缩放命令
选择对象:                                // 选择缩放对象
选择对象:
指定基点:                                // 指定缩放基点
指定比例因子或 [复制(C)/参照(R)]: 2      // 输入缩放比例
```

选项讲解 “缩放”命令行选项



- 指定比例因子：按指定的比例放大选定对象的尺寸。大于 1 的比例因子使对象放大，介于 0 和 1 之间的比例因子使对象缩小。还可以拖动光标使对象变大或变小。
- 复制（C）：可以复制缩放对象，即缩放对象时会保留原来对象，如图 4-26 所示。

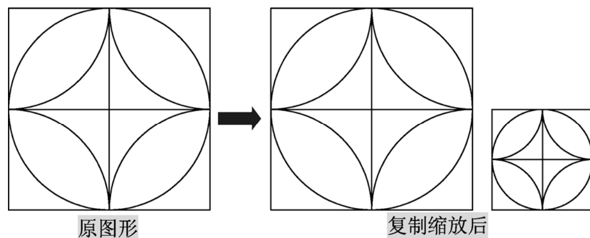


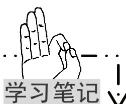
图 4-26 复制缩放图形

◆ 参照（R）：按参照长度和指定的新长度缩放所选对象。若新长度值大于参考长度值，则放大对象；若新长度值小于参考长度值，则缩小对象。如果选择“点（P）”选项，则指定两点来定义新的长度。在命令行中提示如下。

```
指定参考长度<1>：                          // 指定参考长度值
指定新的长度或［点（P）］<1.0000>：         // 指定新长度值
```



技巧提示 “缩放”命令



学习笔记

当用户需要将复杂图形的不同部分以不同比例缩放时，可以采用创建块的方式把需要缩放的图形分部分进行缩放创建，块创建完毕后，就可以把所需的块移动到指定的位置，这样就能实现复杂图形不同部位的不同比例缩放。



4.4.2 移动命令

移动对象是指只改变图形的位置，其大小、方向、和性质等都不会发生改变。执行移动命令的方式如下。

◆ 菜单栏：执行“修改｜移动”命令。
◆ 面板：在“默认”选项卡的“修改”面板中单击“移动”按钮。
◆ 命令行：在命令行中输入“MOVE”（快捷键为“M”），并按〈Enter〉键。

执行上述命令后，根据如下命令行提示进行操作，即可将图形移动，如图 4-27 所示。

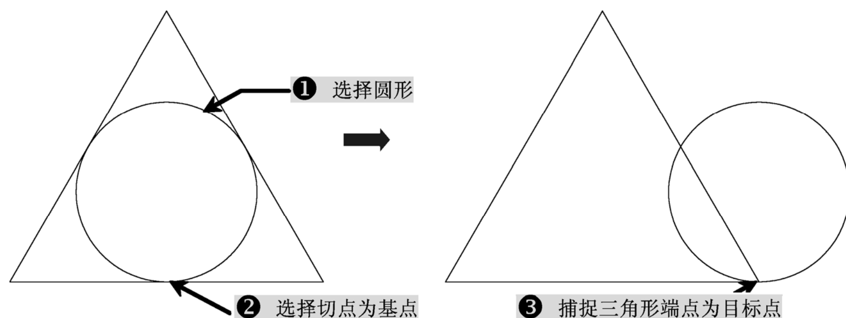


图 4-27　移动图形

```
命令：MOVE                                  // 执行移动命令
选择对象：                                  // 选择移动对象
指定基点或［位移（D）］〈位移〉：            // 指定对象的移动基点
指定第二个点或<使用第一个点作为位移>：       // 指定对象的目标点
```



4.4.3 旋转命令

启用“旋转”命令可以将图形对象绕着某一基点旋转，从而改变图形对象的方向。用

户可以通过指定基点，然后输入旋转角度来旋转图形对象；也可以指定某个方位作为参照，然后选择一个新的图形对象或输入一个新的角度值来确定旋转的目标位置。执行方式如下。

◆ 菜单栏：执行“修改丨旋转”命令。

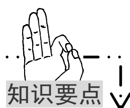
◆ 面板：在“默认”选项卡的“修改”面板中单击“旋转”按钮。

◆ 命令行：在命令行中输入“ROTATE”（快捷键为“RO”），并按〈Enter〉键。

执行上述命令后，命令行提示与操作如下。

```
命令: ROTATE                                    // 执行旋转命令
UCS 当前的正角方向:  ANGDIR=逆时针   ANGBASE=0
选择对象: 找到 1 个                              // 选择旋转对象
选择对象:
指定基点: // 指定旋转基点
指定旋转角度或 [复制(C)/参照(R)] <270>:          // 输入旋转角度
```

选项讲解　“旋转”命令行选项



◆ 指定旋转角度：输入旋转角度后，系统会自动旋转图形。

◆ 复制（C）：旋转对象的同时会保留原对象，如图 4-28 所示。

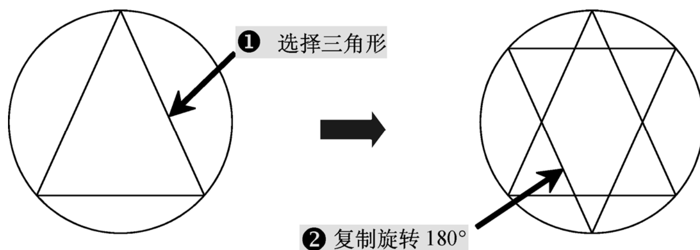


图 4-28　复制旋转图形

◆ 参照（R）：将对象从指定的角度旋转到新的绝对角度。旋转视口对象时，视口的边框仍然保持与绘图区域的边界平行。

例如，利用参照旋转命令旋转一个椭圆，使旋转的椭圆长轴与 *X* 轴平行，短轴与 *Y* 轴平行，如图 4-29 所示。

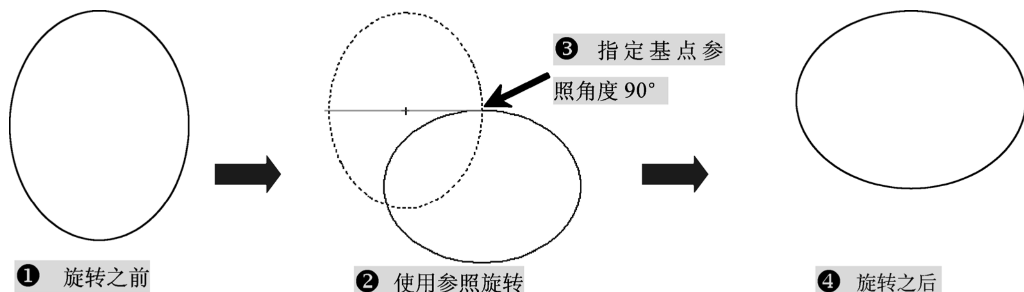


图 4-29　参照旋转图形

UCS 当前的正交方向：ANGDIR=逆时针　ANGBASE=0
选择对象：找到一个
选择对象：　　　　　　　　　　　　　　　　　　　// 按〈Enter〉键
指定基点：　　　　　　　　　　　　　　　　　　　// 指定椭圆短轴右端点
指定旋转角度，或［复制(C)/参照(R)］：　　　　　// 选择“参照（R）”
指定参照角<90>：　　　　　　　　　　　　　　　// 按〈Enter〉键
指定新角度或［点(P)］：　　　　　　　　　　　　// 按〈Enter〉键

技巧提示　“旋转”命令





用户在使用旋转命令时，若输入的角度为正值，被选取的图形会按逆时针进行旋转；若输入的角度为负值，则会按顺时针进行旋转。

4.5 改变几何特性类命令

4 掌握

执行这一类的命令，能将图形对象的形状进行改变。



4.5.1 修剪命令

修剪图形是 AutoCAD 绘图中常用的编辑操作，可以通过缩短或拉长，使对象与其他对象的边相接。这意味着可以先创建对象（例如直线），然后调整该对象，使其恰好位于其他对象之间。

选择的剪切边或边界边无需与修剪对象相交。可以将对象修剪或延伸至投影边或延长线交点，即对象延长后相交的地方。执行修剪命令的方式如下。

◆ 菜单栏：执行“修改｜修剪”命令。
◆ 面板：在“默认”选项卡的“修改”面板中单击“修剪”按钮。
◆ 命令行：在命令行中输入“TRIM”（快捷键为“TR”），并按〈Enter〉键。

启动修剪命令后，根据如下提示进行操作，即可修剪图形对象，如图 4-30 所示。

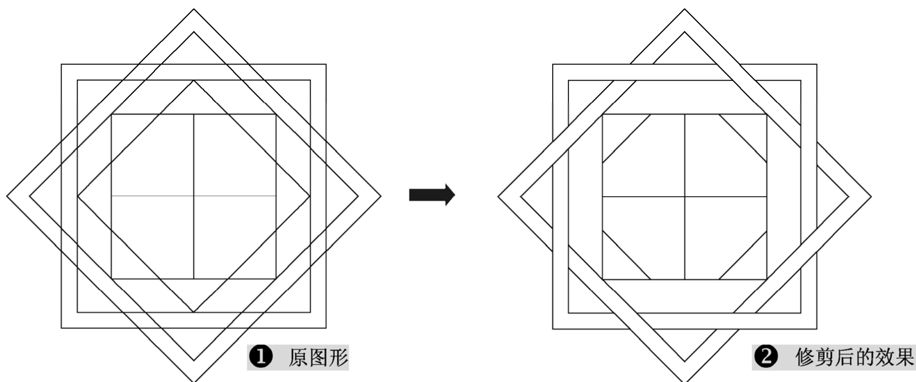
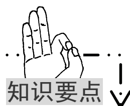


图 4-30　修剪对象

```
命令: TRIM                                              // 执行修剪命令
当前设置:投影=UCS，边=无
选择剪切边...
选择对象或 <全部选择>:                                  // 选择修剪对象
选择对象:                                               // 空格键确定
选择要修剪的对象，或按住 Shift 键选择要延伸的对象，或
[栏选(F)/窗交(C)/投影(P)/边(E)/删除(R)/放弃(U)]:        // 在需要删除线段处单击
```

选项讲解

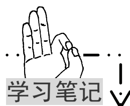
“修剪”命令行选项



- ◆ 栏选（F）：选择与选择栏相交的所有对象。选择栏是一系列临时线段，它们是由两个或多个栏选点指定的。选择栏不构成闭合环。
- ◆ 窗交（C）：选择矩形区域（由两点确定）内部或与之相交的对象。
- ◆ 投影（P）：指定修剪对象时使用的投影模式。
  - ● 无（N）：指定无投影。该命令只修剪与三维空间中的剪切边相交的对象。
  - ● UCS（U）：指定在当前用户坐标系 *XY* 平面上的投影。该命令将修剪不与三维空间中的剪切边相交的对象。
  - ● 视图（V）：指定沿当前观察方向的投影。该命令将修剪与当前视图中的边界相交的对象。
- ◆ 边（E）：确定对象是在另一对象的延长边处进行修剪，还是仅在三维空间中与该对象相交的对象处进行修剪。
  - ● 延伸（E）：沿自身自然路径延伸剪切边使它与三维空间中的对象相交。
  - ● 不延伸（N）：指定对象只在三维空间中与其相交的剪切边处修剪。
- ◆ 删除（R）：删除选定的对象。此选项提供了一种用来删除不需要的对象的简便方式，而无需退出修剪命令。
- ◆ 放弃（U）：撤销由修剪命令所做的最近一次更改。
- ◆ 按住 Shift 键选择要延伸的对象：在选择对象时，若按住〈Shift〉键，系统会自动将“修剪”命令转换成“延伸”命令。

技巧提示

“修剪”命令





1）在修剪时，若要选择包含块的剪切边，则只能使用“单个选择”“窗交”“栏选”和“全部选择”选项。

2）某些要修剪的对象的窗交选择不稳定。修剪命令将沿着矩形窗交窗口从第一个点以顺时针方向选择遇到的第一个对象。

3）修剪图案填充时，不要将“边”设置为“延伸”。否则，即使将允许的间隙设置为正确的值，修剪图案填充时也将不能填补修剪边界中的间隙。



4.5.2 延伸命令

在绘制一些图形时，可能会出现图形对象分离的现象。若将对象拉长，用户则不知道其分离长度，无法准确绘制相交线。这时就可以使用延伸命令。

延伸与修剪的操作方法相同。可以延伸对象，使它们精确地延伸至由其他对象定义的边界边。执行延伸命令的方式如下。

- ◆ 菜单栏：执行“修改 | 延伸”命令。
- ◆ 面板：在“默认”选项卡的“修改”面板中单击“延伸”按钮。
- ◆ 命令行：在命令行中输入“EXTEND”（快捷键为“EX”），并按〈Enter〉键。

执行上述操作启动延伸命令后，根据如下提示进行操作，即可延伸图形对象，如图 4-31 所示。

```
命令: EXTEND                                  // 执行延伸命令
当前设置:投影=UCS，边=无
选择边界的边...
选择对象或 <全部选择>: 找到 1 个               // 选择边界对象
选择对象: 找到 1 个，总计 2 个                 // 选择延伸对象
选择对象:
选择要延伸的对象，或按住 Shift 键选择要修剪的对象，或
[栏选(F)/窗交(C)/投影(P)/边(E)/放弃(U)]:       // 单击延伸对象，按〈Enter〉键结束
```

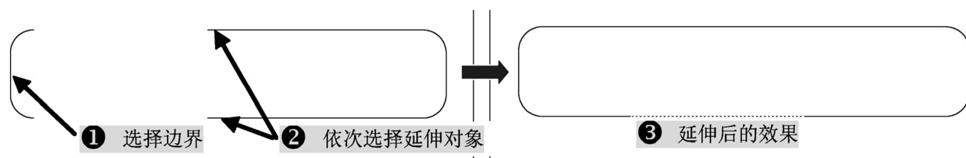
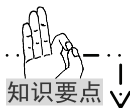


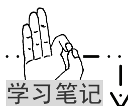
图 4-31 延伸对象

选项讲解 “延伸”命令行选项



- ◆ 选择边界的边：使用选定对象来定义对象延伸到的边界。
- ◆ 选择要延伸的对象：指定要延伸的对象，按〈Enter〉键结束命令。
- ◆ 按住 Shift 键选择要修剪的对象：将选定对象修剪到最近的边界而不是将其延伸。这是在修剪和延伸之间切换的简便方法。
- ◆ 栏选（F）：选择与选择栏相交的所有对象。选择栏是一系列临时线段，它们是由两个或多个栏选点指定的。选择栏不构成闭合环。
- ◆ 窗交（C）：选择矩形区域（由两点确定）内部或与之相交的对象。
- ◆ 投影（P）：指定延伸对象时使用的投影方法。
- ◆ 边（E）：将对象延伸到另一个对象的隐含边，或仅延伸到三维空间中与其实际相交的对象。
- ◆ 放弃（U）：放弃最近由延伸命令所做的更改。

技巧提示 “延伸”命令


学习笔记



1）某些要延伸的对象的窗交选择不明确。通过沿矩形窗交窗口以顺时针方向从第一点到遇到的第一个对象，将 EXTEND 融入选择。

2）在使用延伸命令时，在选择延伸对象的同时按住〈Shift〉键，可以将其转换为修剪命令，以修剪超出延伸边界的对象。



4.5.3 拉伸命令

使用“拉伸”命令，可以拉伸线段、弧、多段线和轨迹线等实体，但不能拉伸圆、文本、块和点。拉伸是指改变选定对象的形状，该命令下选择对象时只能使用交叉窗口方式。当对象有端点在交叉窗口的选择范围外时，交叉窗口内的部分将被拉伸，交叉窗口外的端点将保持不动。

在 AutoCAD 2014 中，用户可以通过以下几种方式来执行拉伸命令。

- 菜单栏：执行“修改 | 拉伸”命令。
- 面板：在“默认”选项卡的“修改”面板中单击“拉伸”按钮。
- 命令行：在命令行中输入“STRETCH”（快捷键为“S”），并按〈Enter〉键。

启动拉伸命令后，根据如下提示进行操作，即可拉伸图形对象，如图 4-32 所示。

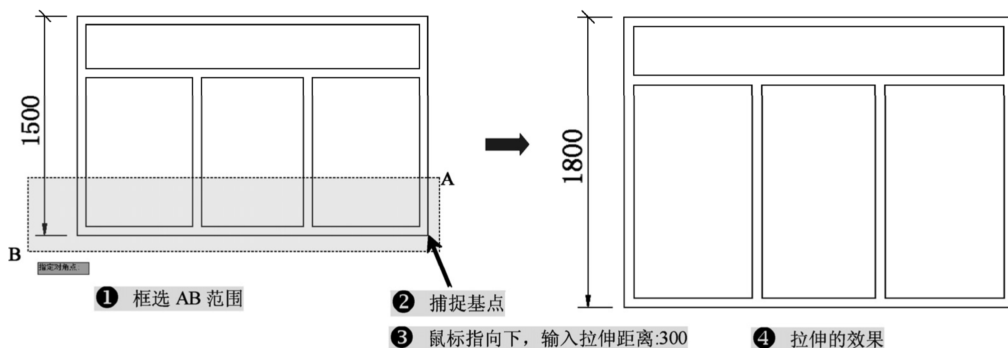


图 4-32　拉伸对象

```
命令: STRETCH                                // 执行拉伸命令
以交叉窗口或交叉多边形选择要拉伸的对象...
选择对象: 指定对角点: 找到 1 个              // 框选 AB 范围的对象
选择对象:
指定基点或 [位移(D)] <位移>:                 //捕捉拉伸的基点位置
指定第二个点或 <使用第一个点作为位移>:       // 垂直向下拖动并输入 300
```

技巧提示 “拉伸”命令


学习笔记



当使用“拉伸”命令选取图形时，若用拾取矩形框从左到右进行图形选择，则图形会被拉伸（整体拾取除外）；若用拾取矩形框从右到左进行图形选取，则图形会被移动。若用户选取整个图形，则只能移动图形而不能拉伸。



4.5.4　拉长命令

拉长命令可以指定对象的百分比、增量、最终长度或角度进行更改。执行拉长命令的方式如下。

◆ 菜单栏：执行“修改 | 拉长”命令。

◆ 面板：在“默认”选项卡的“修改”面板中单击“修改 | 拉长”按钮。

◆ 命令行：在命令行中输入“LENGTHEN”（快捷键为“LEN”），并按〈Enter〉键。

执行拉长命令后，根据如下命令行提示选择拉长选项，如“增量（DE）”，指定总长度值，再选择拉长的对象，并指定拉长对象的端点方向，从而将指定对象进行拉长，如图 4-33 所示。

```
命令: LENGTHEN                                      // 执行拉长命令
选择对象或 [增量(DE)/百分数(P)/全部(T)/动态(DY)]:            // 选择拉长对象
当前长度: 5478.1977                                 // 对象的长度，如果选择圆弧，则还要给出圆弧的包含角
选择对象或 [增量(DE)/百分数(P)/全部(T)/动态(DY)]:            // 选择“增量(DE)”
输入长度增量或 [角度(A)] <0.0000>:                  // 输入 30
选择要修改的对象或 [放弃(U)]:                      //单击要拉长对象的一端
```

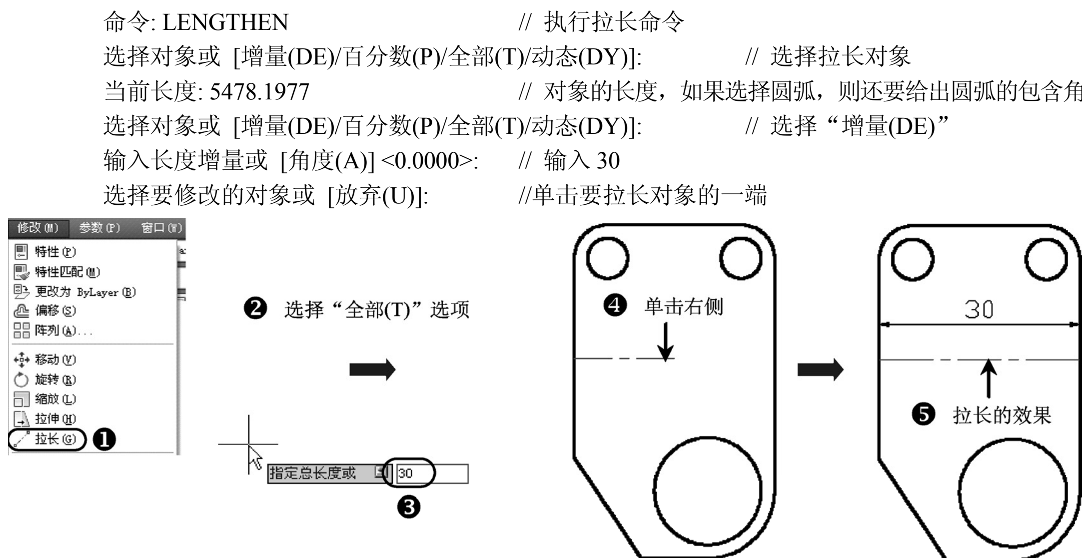
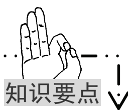


图 4-33　拉长对象

选项讲解　“拉长”命令行选项



◆ 增量（DE）：用指定增加量的方法来改变对象的长度或角度。

◆ 百分数（P）：用指定要修改对象的长度占总长度的百分比的方法来改变圆弧或直线段的长度。

◆ 全部（T）：用指定新的总长度或总角度值的方法来改变对象的长度或角度。

◆ 动态（DY）：在这种模式下，可以使用拖拉鼠标的方法来动态地改变对象的长度或角度。



4.5.5　圆角命令

圆角命令表示用一段指定半径的圆弧光滑地连接两个对象。系统规定可以连接一对直

线、非圆弧的多段线、样条曲线、构造线、双向无限长线、射线、圆、圆弧和椭圆。执行圆角命令的方式如下。

◆ 菜单栏：执行“修改 | 圆角”命令。

◆ 面板：在“默认”选项卡的“修改”面板中单击“修改 | 圆角”按钮。

◆ 命令行：在命令行中输入“FILLET”（快捷键为“F”），并按〈Enter〉键。

执行上述命令后，根据命令行提示，将矩形进行圆角操作，如图 4-34 所示。

```
命令: FILLET                                                           // 执行圆角命令
当前设置: 模式 = 修剪，半径 = 0.0000
选择第一个对象或 [放弃(U)/多段线(P)/半径(R)/修剪(T)/多个(M)]: r          // 选择“半径(R)”选项
指定圆角半径 <0.0000>:                                                  // 输入圆角半径值
选择第一个对象或 [放弃(U)/多段线(P)/半径(R)/修剪(T)/多个(M)]:            // 选择圆角第一条边
选择第二个对象，或按住 Shift 键选择对象以应用角点或 [半径(R)]:          // 选择圆角第二条边，按
                                                                        〈Enter〉键结束
```

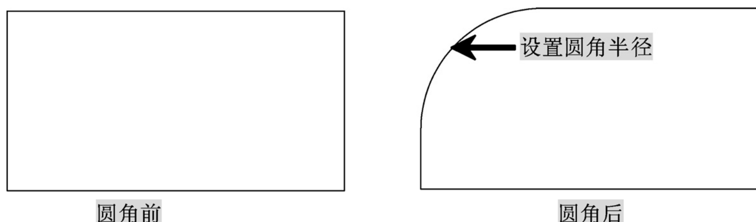
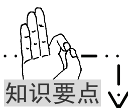


图 4-34 矩形的圆角

选项讲解　“圆角”命令行选项



◆ 选择第一个对象：选择定义二维圆角所需的两个对象中的第一个对象。

◆ 选择第二个对象：选择定义二维圆角所需的两个对象中的第二个对象，或按住〈Shift〉键并选择对象，以创建一个锐角。

  ● 如果选定对象是二维多段线的两条直线段，则它们可以相邻或者被另一条线段隔开。如果它们被另一条多段线分开，执行 FILLET 命令将删除分开它们的线段并代之以圆角。

  ● 如果选择直线、圆弧或多段线，则调整其长度以适应圆角圆弧。选择对象时，可以按住〈Shift〉键，以使用值 0 替代当前圆角半径。

◆ 放弃（U）：撤销在命令中执行的上一个操作。

◆ 多段线（P）：在二维多段线中两条直线段相交的每个顶点处插入圆角圆弧。选择该选项后，系统会根据指定圆弧的半径把多段线各顶点用圆滑的弧线连接起来。

◆ 半径（R）：定义圆角圆弧的半径。

◆ 修剪（T）：控制是否将选定的边修剪到圆角圆弧的端点。

◆ 多个（M）：选择该选项后可以进行多次圆角。

技巧提示 “圆角”命令







当两条直线平行时，无论设置的圆角半径有多大，AutoCAD 2014 都会自动在其端点画一半圆，且半圆的半径为两平行线垂直距离的一半。

在圆之间和圆弧之间可以有多个圆角存在，且输入的值将成为后续 FILLET 命令的当前半径。修改此值并不影响现有的圆角圆弧。



4.5.6 倒角命令

倒角命令是将两条相交的直线用斜角边连接起来。可以进行倒角操作的对象有直线、多段线、射线、构造线、三维实体等。执行倒角命令的方式如下。

◆ 菜单栏：执行“修改 | 倒角”命令。

◆ 面板：在“默认”选项卡的“修改”面板中单击“修改 | 倒角”按钮。

◆ 命令行：在命令行中输入“CHAMFER”(快捷键为“CHA”)，并按〈Enter〉键。

执行上述命令后，根据命令行提示，将矩形进行距离的倒角，如图 4-35 所示。

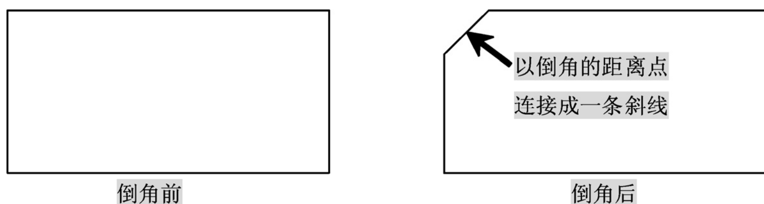


图 4-35 矩形的倒角

```
命令: CHAMFER                                    // 执行倒角命令
(“修剪”模式) 当前倒角距离 1 = 0.0000，距离 2 = 0.0000
选择第一条直线或 [放弃(U)/多段线(P)/距离(D)/角度(A)/修剪(T)/方式(E)/多个(M)]: d // 选择“距离”选项
指定 第一个 倒角距离 <0.0000>:                   // 输入倒角与第一条边的距离
指定 第二个 倒角距离 <2.0000>:                   // 输入倒角与第二条边的距离
选择第一条直线或 [放弃(U)/多段线(P)/距离(D)/角度(A)/修剪(T)/方式(E)/多个(M)]
                                                 :// 单击倒角第一条边
选择第二条直线，或按住〈Shift〉键选择直线以应用角点或 [距离(D)/角度(A)/方法(M)]:
                                                 // 单击倒角第二条边，按〈Enter〉键结束
```

选项讲解 “倒角”命令行选项



◆ 选择第一条直线：指定定义二维倒角所需的两条边中的第一条边。如果选择直线或多段线，它们的长度将调整以适应倒角线。选择对象时，可以按住〈Shift〉键，以使用值 0 替代当前倒角距离。如果选定对象是二维多段线的直线段，则它们必须相邻或只能用一条线段分开。如果它们被另一条多段线分开，则执行倒角命令将删除

分开它们的线段并代之以倒角。

◆ 选择第二条直线：指定定义二维倒角所需的第二条边。
◆ 放弃（U）：撤销在命令中执行的上一个操作。
◆ 多段线（P）：可以实现对整个二维多段线的倒角命令。为了得到最好的连接效果，一般设置斜线是相等的值。系统根据指定的斜线距离把多段线的每个交叉点都作斜线连接，连接的斜线成为多段线新添加的构成部分。
◆ 距离（D）：设定倒角至选定边端点的距离，如图 4-36 所示。斜线距离是指从被连接的对象与斜线的交点到被连接的两个对象可能的交点之间的距离。这两个斜线距离可以相同，也可以不相同。如果两条倒角线距离为 0，则系统不绘制连接的斜线，而是把两条对象延伸至相交，并修剪超出的部分。

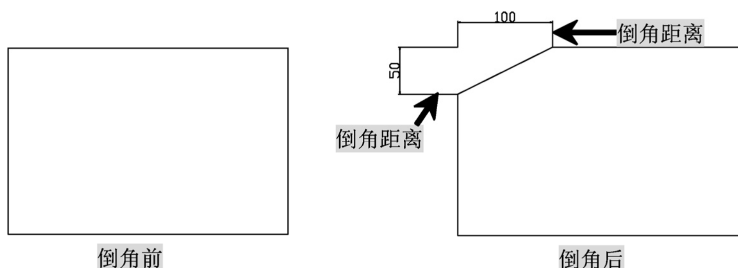


图 4-36　使用“距离“倒角

◆ 角度（A）：用第一条线的倒角距离和第二条线的角度设置倒角距离。
◆ 修剪（T）：控制是否将选定的边修剪到倒角直线的端点。
◆ 方式（E）：控制使用两个距离还是一个距离和一个角度来创建倒角。
◆ 多个（M）：选择该选项后可以进行多次倒角。

技巧提示　“修剪”命令





“修剪”选项将系统变量 TRIMMODE 设置为 1；“不修剪”选项将 TRIMMODE 设置为 0（零）。

如果将系统变量 TRIMMODE 设置为 1，则修剪时会将相交的直线修剪至倒角直线的端点。如果选定的直线不相交，则执行修剪命令时将延伸或修剪这些直线，使它们相交。如果将 TRIMMODE 设置为 0，则创建倒角而不修剪选定的直线。



4.5.7　打断命令

打断命令可以将对象指定两点间的部分删掉，直线、多段线、样条曲线、圆、圆弧、椭圆等都可以被打断。执行打断命令的方式如下。

◆ 菜单栏：执行“修改 | 打断”命令。
◆ 面板：在“默认”选项卡的“修改”面板中单击“修改 | 打断”按钮。
◆ 命令行：在命令行中输入“BREAK”（快捷键为“BR”），并按〈Enter〉键。

执行上述命令后，根据命令行提示，可将图形在相应处打断，效果如图 4-37 所示。

```
命令: BREAK                          // 执行打断命令
选择对象:                            // 在矩形 A 点处单击，将图形拾取选择，即为打断第一点
指定第二个打断点 或 [第一点(F)]:     // 在 B 点处单击，为打断第二点
```

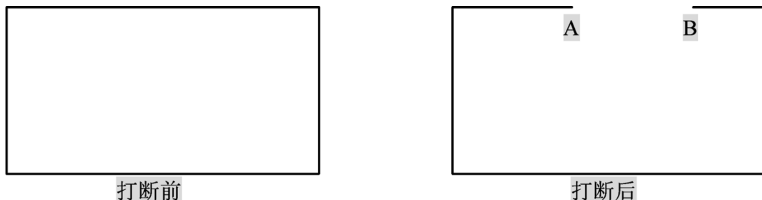
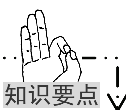


图 4-37 打断删除部分对象

选项讲解 “打断”命令



- ◆ 指定第二个打断点：指定用于打断对象的第二个点。
- ◆ 第一点（F）：用指定的新点替换原来的第一个打断点。



4.5.8 打断于点

打断于点是指在对象上指定一点，从而把对象在此点拆分成两部分。此命令与“打断”命令功能类似。执行打断于点命令的方式如下。

面板：在“默认”选项卡的“修改”面板中单击“修改 | 打断于点”按钮。

执行上述命令后，命令行提示与操作如下。

```
命令: BREAK                          // 执行打断于点命令
选择对象:                            // 选择打断于点对象
指定第二个打断点 或 [第一点(F)]:     // 选择“第一点（F）”
指定第一个打断点:                    // 选择打断点
指定第二个打断点:                    // 继续指定点或退出
```



4.5.9 分解命令

在希望单独修改复合对象的部件时，可分解复合对象。可以分解的对象包括块、多段线及面域等。执行分解命令的方式如下。

- ◆ 菜单栏：执行“修改 | 分解”命令。
- ◆ 面板：在“默认”选项卡的“修改”面板中单击“分解”按钮。
- ◆ 命令行：在命令行中输入“EXPLODE”（快捷键为“X”），并按〈Enter〉键。

执行上述命令后，命令行提示与操作如下。

```
命令: EXPLODE          // 执行分解命令
选择对象: 找到 1 个    // 选择分解对象
选择对象:              // 按〈Enter〉键结束
```

例如，使用分解命令可以将图块对象分解成线段，如图 4-38 所示。

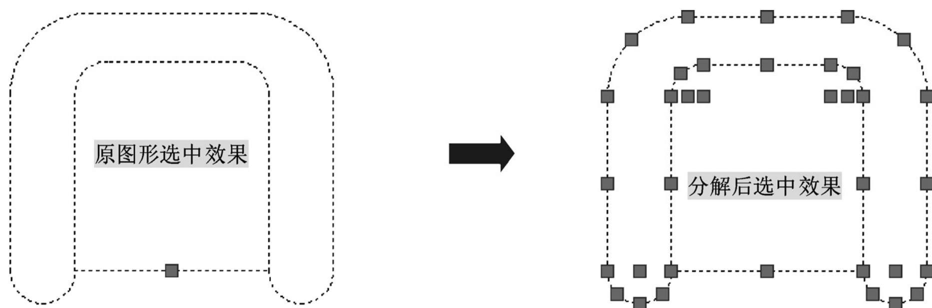


图 4-38　分解图形



4.5.10　合并命令

在其公共端点处合并一系列有限的线性和开放的弯曲对象，以创建单个二维或三维对象。产生的对象类型取决于选定的对象类型、首先选定的对象类型以及对象是否共面。执行合并命令的方式如下。

- ◆ 菜单栏：执行“修改 | 合并”命令。
- ◆ 面板：在“默认”选项卡的“修改”面板中单击“合并”按钮。
- ◆ 命令行：在命令行中输入“JOIN”（快捷键为“J”），并按〈Enter〉键。

执行上述命令后，根据如下命令行提示与操作，将处于同一水平线上的两条直线合并成一条直线，如图 4-39 所示。

```
命令: JOIN                                         // 执行合并命令
选择源对象或要一次合并的多个对象: 找到 1 个          // 选择第一条水平线
选择要合并的对象: 找到 1 个，总计 2 个               // 选择第二条水平线
选择要合并的对象:                                  // 按〈Enter〉键结束
```

合并前　　合并后

图 4-39　合并直线

4.6　夹点的编辑模式

4 掌握

在 AutoCAD 2014 中，系统增强了夹点编辑功能，可用来修改多段线、样条曲线和非关联多段线图案填充对象，提供了一种可替代 PEDIT 和 SPLINEDIT 命令的、操作更方便的编辑方式。本节将介绍如何用这些夹点编辑图形。



4.6.1　设置夹点

夹点在默认的情况下是打开的。用户可以通过“选项”对话框中的“选择集”选项卡进

行夹点大小、显示等的设置，如图 4-40 所示。

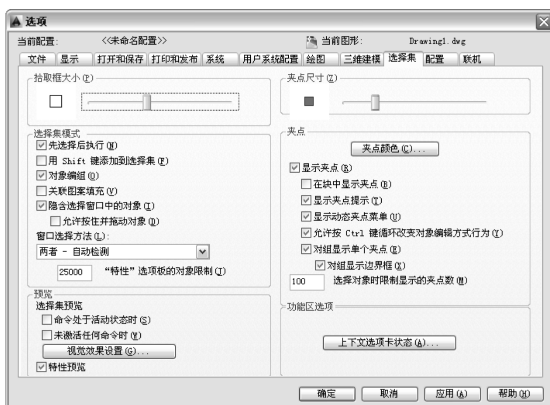


图 4-40 “选择集”选项卡

4.6.2 利用夹点拉伸对象

可以通过将选定夹点移动到新位置来拉伸图形，如图 4-41 所示。

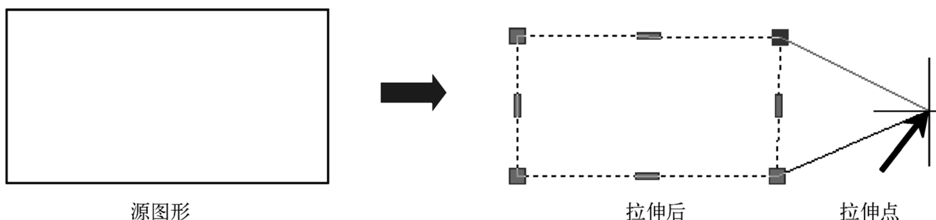


图 4-41 拉伸图形

但文字、块参照、直线终点、圆心、点对象上的夹点将只能移动而不能被拉伸，如图 4-42 所示。

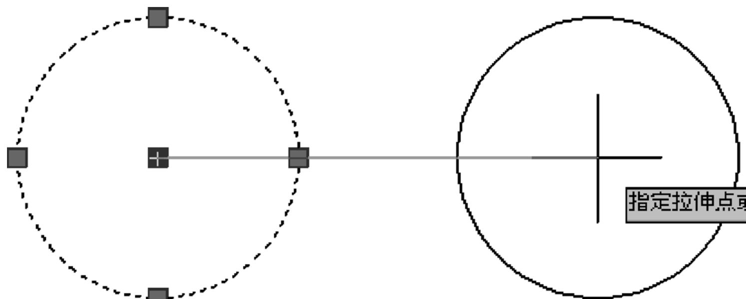


图 4-42 拉伸圆

4.6.3 利用夹点移动对象

在命令行处于等待状态下，选中中间圆对象，并单击圆心夹点，则该夹点呈红色显示，

然后用鼠标将其向右拖动，则将图形进行移动，如图 4−43 所示。

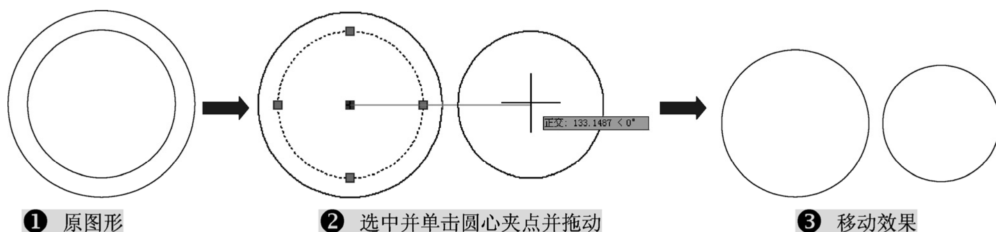


图 4−43　使用夹点移动对象

也可以在系统提示信息下输入“MO”命令进行移动。其操作如下：

** 拉伸 **
指定拉伸点或［基点(B)/复制(C)/放弃(U)/退出(X)］：mo
** MOVE **
指定移动点或［基点(B)/复制(C)/放弃(U)/退出(X)］：



4.6.4　利用夹点旋转对象

在命令行处于等待状态下，选中沙发图块，在单击图块的夹点后右击，在弹出的快捷菜单中选择“旋转(R)”命令，如图 4−44 所示。当命令提示“指定旋转角度或 [基点(B)/复制(C)/放弃(U)/参照(R)/退出(X)]:”时，输入角度 45，如图 4−45 所示。按〈Enter〉键，旋转效果如图 4−46 所示。

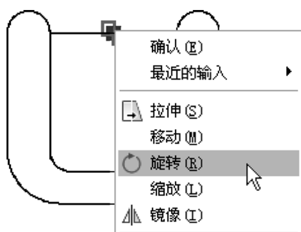


图 4−44　选择“旋转”命令

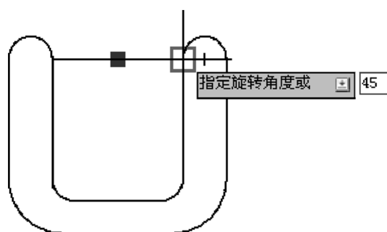


图 4−45　输入角度

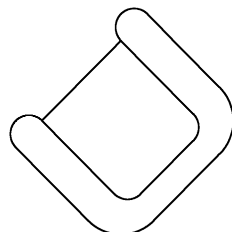


图 4−46　旋转效果

默认情况下，输入旋转的角度值后或通过拖动方式确定旋转角度后，即可将对象绕基点旋转指定的角度。也可以选择“参照”选项，以参照方式旋转对象，这与“旋转”命令中的“对照”选项功能相同。



4.6.5　利用夹点缩放对象

在命令行处于等待状态下，选中圆对象，并单击除圆心外的任意夹点，夹点将以红色显示，移动捕捉到三角形任意角点位置并单击，从而得到将圆对象放大的效果，如图 4−47 所示。

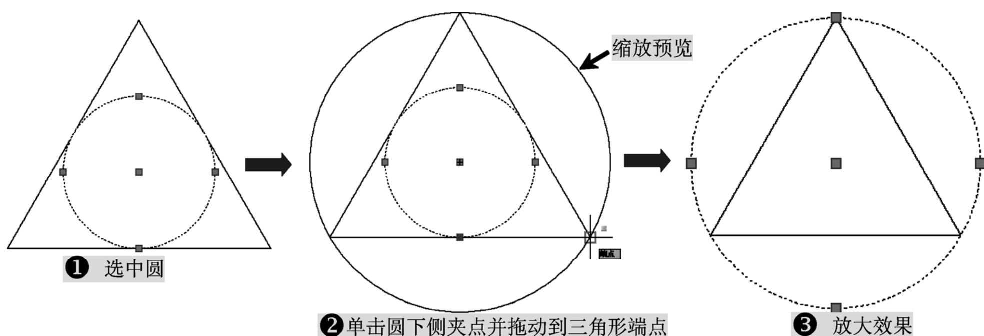




图 4-47 使用夹点缩放对象



4.6.6 利用夹点镜像对象

在命令行处于等待状态下，选中沙发图块，在单击图块的夹点后右击，在弹出的快捷菜单中选择“镜像(I)”命令，如图 4-48 所示。此时命令行提示“指定第二点或 [基点(B)/复制(C)/放弃(U)/退出(X)]:”，打开正交模式，用鼠标水平拖动，将在下侧出现镜像预览图形，如图 4-49 所示。然后单击任意一点，确认镜像，结果如图 4-50 所示。

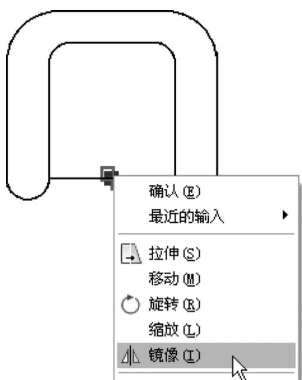


图 4-48 选择“镜像”命令

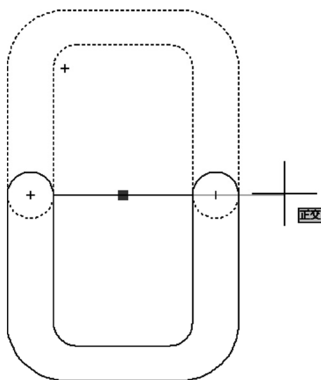


图 4-49 水平拖动并单击

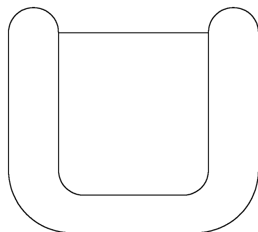


图 4-50 镜像效果

4.7 编辑多段线

4 掌握



知识要点：多段线的选项认识和使用方法

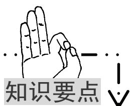
在 AutoCAD 2014 中，多段线可以作为一个实体来进行整体编辑。编辑多段线的方式如下。

- 菜单栏：选择菜单栏中的“修改 | 对象 | 多段线”命令。
- 工具栏：单击“修改”工具栏中的“编辑多段线”按钮。
- 命令行：在命令行中输入“PEDIT”，并按〈Enter〉键。

执行上述命令后，命令行提示与操作如下。

命令：PEDIT
选择多段线或［多条(M)］：(选择一条需要编辑的多段线)
输入选项［闭合(C) / 合并(J) / 宽度(W) / 编辑顶点(E) / 拟合(F) / 样条曲线(S) / 非曲线化(D) / 线型生成(L) / 放弃(U)］：

选项讲解　编辑多段线命令



◆ 打开（O）：打开多段线。若所选择的多段线是打开的，则该选项为“闭合（C）”选项。
◆ 闭合（C）：封闭所编辑的多段线，自动以最后一段线段的绘图模式来连接原多段线的起点和终点。
◆ 合并（J）：把与多段线相连接的非多段线对象与多段线连接成一条完整的多段线。该项在多段线是“打开”状态时才可用。
◆ 宽度（W）：修改多段线的线宽度。选择该选项后，输入多段线的新宽度，如图 4-51 所示。
◆ 编辑顶点（E）：修改多段线的相邻顶点。
◆ 拟合（F）：创建圆弧平滑曲线拟合多段线，如图 4-52 所示。

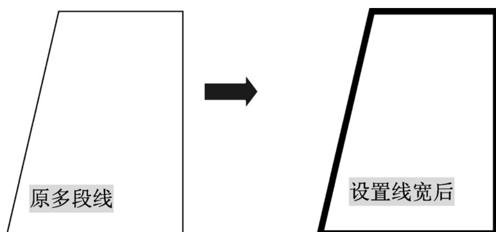


图 4-51　设置多段线线宽

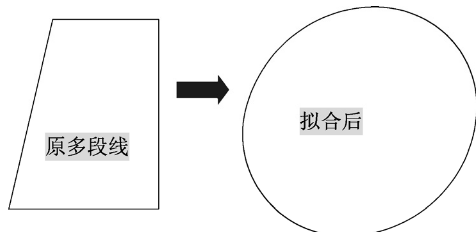


图 4-52　拟合多段线

◆ 样条曲线（S）：用样条曲线拟合多段线，如图 4-53 所示。

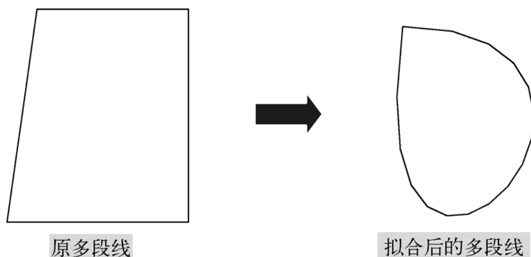
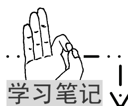


图 4-53　样条曲线拟合多段线

◆ 非曲线化（D）：拉直多段线，保留多段线顶点并使切线方向不变。
◆ 线型生成（L）：通过多段线的顶点生成连续线型。关闭此选项，将在每个顶点处以点划线开始和结束生成线型。
◆ 放弃（U）：取消上一次操作。

技巧提示

编辑多段线





当选择了多段线命令后，如果用户在视图中选择的不是多段线，则系统将会显示“是否将其转换为多段线？<Y>”的提示信息，如果输入“Y”，则可以将所选择的对象转换为多段线。

临时的加号形状的标记显示在第一个点处。此标记在创建长而复杂的多段线时很有用。当完成多段线创建或编辑时，它将被删除。

系统变量 PLINEGEN 控制二维多段线顶点周围线型图案的显示和顶点的平滑度。若将 PLINEGEN 设置为 1，则可在整条多段线的顶点周围生成连续图案的新多段线。若将 PLINEGEN 设定为 0，则可在各顶点处以点划线开始并以点划线结束绘制多段线。PLINEGEN 不适用于带变宽线段的多段线。

AutoCAD®

第5章

图块、外部参照及设计中心

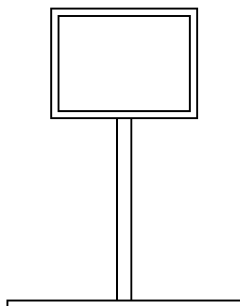
内容摘要

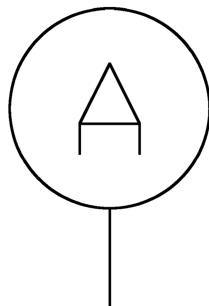
在绘图过程中，如果图形中有大量相同或相似的内容，或者所绘制的图形与已有的图形文件相同，则可以把要重复绘制的图形创建成块，并根据需要为块创建属性，指定块的名称及用途等信息，在需要时直接插入需要的块，从而提高绘图效率。

用户也可以把已有的图形文件以参照的形式插入到图形中，或是通过 AutoCAD 设计中心浏览、查找、预览、使用和管理 AutoCAD 图形、块、外部参照等不同的资源文件。

通过本章的学习，读者可以掌握块的创建、编辑和管理，并能在图形中附着外部参照图形。

- 图块的概念和特点
- 创建与编辑图块
- 编辑与管理块属性
- 设计中心的使用
- 外部参照的使用





5.1 图块的概念和特点

5 了解

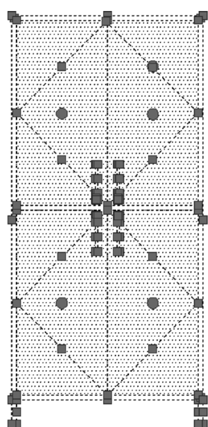




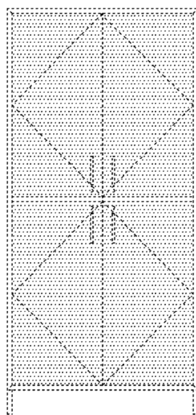
5.1.1 图块的概念

在绘图过程中，有时会需要插入某些特殊的符号供图形使用，此时就需要运用图块。用户利用图块与属性功能绘图，可以有效地提高作图效率与绘图质量，这也是绘制复杂图形的重要组成部分。

图块可以由多个绘制在不同图层上的不同特性对象组成，并具有块名。通过建立图块，用户可以将多个对象作为一个整体来操作，如图 5-1 所示。可以随时将图块作为单个对象插入到当前图形中的指定位置上，而且在插入时可以指定不同的缩放系数和旋转角度。



未创建“图块”的图形



创建“图块”的图形

图 5-1 组成“图块”的衣柜



5.1.2 图块的特点

图块是一组图形实体的总称，在该图形单元中，各实体可以具有各自的图层、线型、颜色等特征。在应用过程中，AutoCAD 将图块作为一个独立的、完整的对象来操作。用户可以根据需要按一定比例和角度将图块插入到任一指定位置。图块具有以下几方面优点。

- ◆ 组合式绘图：用户可将常使用的图形编辑成块，以组合的方式将块组合成完整的图形，从而不用重复绘制图形，提高了绘图效率。
- ◆ 图块的属性：图块的属性是一些与块有关的文本信息，用以描述其特征。用户可以设置属性的可见性，也可以从图中提取属性，传送给数据库进行管理，供生成属性表时对其进行使用。
- ◆ 图块的修改：图块可以为用户工作带来较大的方便，修改或更新一个已定义的图

块，系统将自动更新当前图形中已插入的所有该图块。

- ◆ 建立图形符号库：用户可以用图块来建立图形符号库，然后对图库进行分类，以便创建一个专业化的绘图环境。
- ◆ 图块的处理：图块是由多个图形对象组成的，但图块可以作为单个对象来处理，且所有的图形编辑与查询命令都适用于图块。
- ◆ 图块的分解：图块可以进行分解。分解后的图块会还原回以前的独立对象，此时图块的内容可以被修改，需要时还可以重新定义图块。
- ◆ 图块的嵌套：图块的内部可以包含对其他图块的引用，构成嵌套图块。图块的嵌套深度不受限制，只是不允许循环引用。
- ◆ 节省存储空间：由于图块是作为一个实体插入的，因此，AutoCAD 只保存图块的整体特征参数，而不需要保存图块中每一个实体的特征参数。因此，在绘制相对复杂的图形时，使用图块可以大大节省磁盘空间。

5.2 创建和编辑图块

5 掌握



5.2.1 创建图块

在使用图块之前，用户需要先创建图块，然后利用插入块命令将创建好的图块插入到当前图形中。图块的创建方式如下。

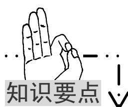
- ◆ 菜单栏：执行“绘图丨块丨创建”命令。
- ◆ 面板：在“默认”选项卡的“块”面板中单击“创建”按钮。
- ◆ 命令行：在命令行中输入“BLOCK”（快捷键为“B”），并按〈Enter〉键。

执行上述命令后，系统会弹出“块定义”对话框，如图 5-2 所示。



图 5-2 “块定义”对话框

选项讲解 “块定义”对话框



◆ “名称”文本框：用于输入块的名称，但最多可以使用 255 个字符。图块名可以包括字母、数字、空格以及微软和 AutoCAD 所没有用作其他用途的特殊字符。

◆ “基点”选项区域：用于确定插入点位置，默认值为（0，0，0）。用户可以单击“拾取点”按钮，然后用十字光标在绘图区内选择一个点；也可以在“X”“Y”“Z”文本框中输入插入点的具体坐标值。一般，基点选在块的对称中心、左下角或其他有特征的位置。

- 预览：如果在“名称”下选择现有的图块，将显示图块的预览。
- “在屏幕上指定”复选框：关闭对话框时，将提示用户指定基点。

◆ “对象”选项区域：设置组成块的对象。单击“选择对象”按钮，可切换到绘图区中选择构成块的对象；单击“快速选择”按钮，在弹出的“快速选择”对话框中设置过滤条件，以选择组成块的对象，如图 5-3 所示。

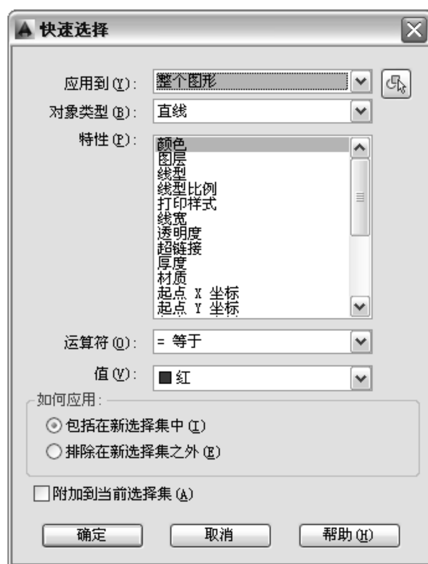


图 5-3 “快速选择”对话框

- “在屏幕上指定”复选框：关闭对话框时，将提示用户指定对象。
- “保留”单选按钮：选中该单选按钮表示创建块后原图形仍在绘图窗口中。
- “转换为块”单选按钮：选中该单选按钮表示创建块后将组成块的各对象保留并将其转换为块。
- “删除”单选按钮：选中该单选按钮表示创建块后将在图形窗口中删除原图形。

◆ “方式”选项区域：设置组成块对象的显示方式。

- “注释性”复选框：用户指定块是否为注释性。
- “使块方向与布局匹配”复选框：指定在图纸空间视口中的块参照的方向是否与布局的方向匹配。如果未选择“注释性”复选框，则该复选框不可用。

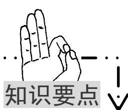
- “按统一比例缩放”复选框：指定块参照是否按统一比例缩放。
- “允许分解”复选框：指定块参照是否可以被分解。

◆ “设置”选项区域：用于设置块的单位及是否链接。单击“超链接”按钮，将打开“插入超链接”对话框，在此可以插入超链接的文档，如图 5-4 所示。



图 5-4 “插入超链接”对话框

选项讲解 “快速选择”对话框



◆ “应用到”下拉列表框：设置将过滤条件应用到整个图形或当前选择集。如果选中“附加到当前选择集”复选框，过滤条件将应用到整个图形。

◆ “对象类型”下拉列表框：指定要包含在过滤条件中的对象类型。如果过滤条件正应用于整个图形，则“对象类型”下拉列表包含全部的对象类型，包括自定义类型。否则，该下拉列表包含选定对象的对象类型。

◆ “特性”列表框：指定过滤器的对象特性。此列表包含选定对象类型的所有可搜索特性。选定的特性决定“运算符”和“值”下拉列表框中的可用选项。若使用应用程序为对象添加了特征分类，则可以选择分类特性。

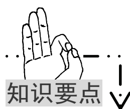
◆ “运算符”下拉列表框：控制过滤的范围。根据选定的特性，该下拉列表可包含“等于”“不等于”“大于”“小于”和“通配符匹配”。“通配符匹配”只能用于可编辑的文字字段。

◆ “值”下拉列表框：指定过滤器的特性值。

◆ “如何应用”栏：指定是将符合给定过滤条件的对象包括在新选择集内或是排除在新选择集之外。选择“包括在新选择集中”单选按钮，将创建其中只包含符合过滤条件的对象的新选择集。选择“排除在新选择集之外”单选按钮，将创建其中只包含不符合过滤条件的对象的新选择集。

◆ “附加到当前选择集”复选框：指定是由 QSELECT 命令创建的选择集替换还是附加到当前选择集。

选项讲解 “插入超链接”对话框



◆ “现有文件或 Web 页”选项卡：指定要与超链接关联的文件或 Web 页。该文件可存储在本地、网络驱动器、Internet 或 Intranet 上。
- “最近使用的文件”选项：显示最近链接的文件列表，可从中选择一个进行链接。
- “浏览的页面”选项：显示最近浏览过的 Web 页列表，可从中选择一个进行链接。
- “插入的链接”选项：显示最近插入的超链接列表，可从中选择一个进行链接。
- “文件”按钮：单击该按钮，打开“浏览 Web 选择超链接”对话框（标准文件选择对话框），从中可以浏览到需要与超链接相关联的文件。
- “Web 页”按钮：单击该按钮，打开浏览器，从中可导航到要与超链接关联的 Web 页。
- “目标”按钮：单击该按钮，打开“选择文档中的位置”对话框，可从中选择链接到图形中的命名位置。
- “路径”文本框：显示与超链接关联的文件的路径。如果选择了“使用超链接的相对路径”复选框，则只列出文件名。如果不选择“使用超链接的相对路径”复选框，则列出文件名和完整的文件路径。
- “使用超链接的相对路径”复选框：为超链接设置相对路径。如果选择此复选框，链接文件的完整路径并不和超链接一起存储。将相对路径设置为系统变量 HYPERLINKBASE 指定的值，如果未指定 HYPERLINKBASE 的值，则将相对路径设置为当前图形路径。如果没有选择此复选框，则关联文件的完整路径和超链接一起存储。

◆ “将 DWG 超链接转换为 DWF”复选框：指定将图形发布或打印到 DWF 文件时，DWG 超链接将转换为 DWF 文件超链接。

◆ “此图形的视图”选项卡：指定当前图形中链接目标命名视图，如图 5-5 所示。其中，“选择此图形的视图”框：显示当前图形中命名视图的可扩展树状图，从中可选择一个进行链接。



图 5-5 “此图形的视图”选项卡

◆ “电子邮件地址”选项卡：指定链接目标电子邮件地址。执行超链接时，将使用默认的系统邮件程序创建新邮件，如图 5-6 所示。

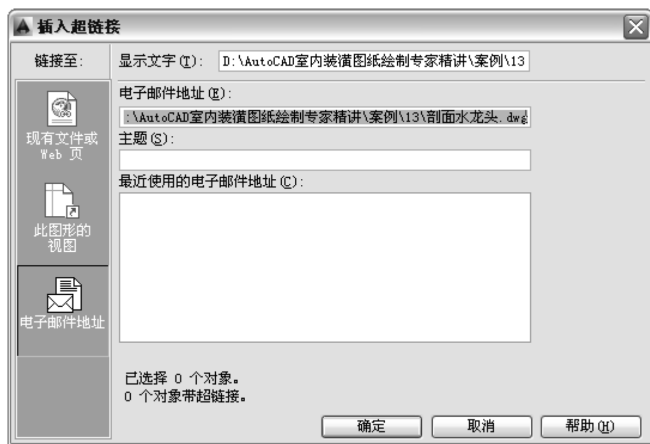


图 5-6 “电子邮件地址”选项卡

● “电子邮件地址”文本框：指定电子邮件地址。
● “主题”文本框：指定电子邮件的主题。
● “最近使用的电子邮件地址”列表框：列出最近使用过的电子邮件地址，可从中选择一个用于超链接。

◆ “说明”文本框：在其中输入与所定义块有关的描述性说明文字。

一学即会 “广告牌”块的创建

视频：“广告牌”块的创建.avi
案例：广告牌.dwg

5 练习

下面对“广告牌”块的创建进行讲解，用户可以理解并熟悉块创建的方法，其步骤如下。

1）正常启动 AutoCAD 2014 软件，在快速访问工具栏中单击“保存”按钮，将其保存为“案例\05\广告牌.dwg”图形文件。

2）在“绘图”面板中单击“矩形”按钮，在绘图区域指定一点，再根据命令行提示，选择“尺寸（D）”项，输入长度为 400，宽度为 300，在图形中绘制 400*300 的矩形，如图 5-7 所示。

3）在“修改”面板中单击“偏移”按钮，将该矩形向内偏移 20，如图 5-8 所示。

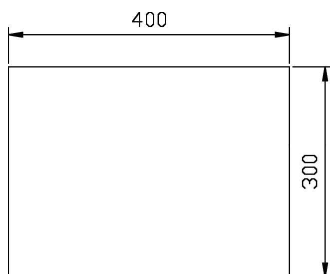


图 5-7 绘制矩形

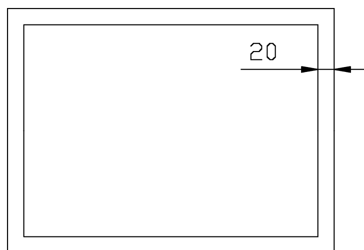


图 5-8 偏移操作

4）根据前面绘制矩形的方法，继续单击“矩形”按钮，绘制 40*500 的矩形；并通过执行“移动”命令（M），将矩形上水平线中点与前面绘制矩形下水平线中点重合，如图 5-9 所示。

5）再按空格键，继续执行“矩形”命令，绘制 640*20 的矩形；并通过执行“移动”命令（M），将此矩形与第 4）步绘制矩形的水平中点重合，如图 5-10 所示。

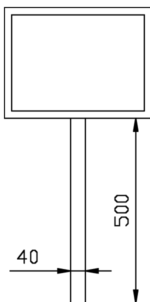


图 5-9　绘制矩形

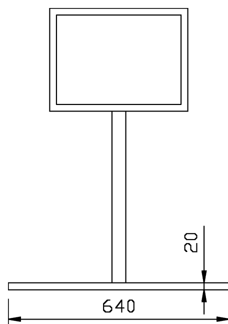


图 5-10　绘制矩形

6）在“块”面板上单击“创建块”按钮，系统将弹出“块定义”对话框，然后按照图 5-11 定义内部图块。



图 5-11　定义图块

7）至此，“广告牌”块的创建已经完成了，用户可以直接在键盘上按〈Ctrl+S〉组合键进行保存。



5.2.2　编辑图块

创建完块以后，还可以对创建的块进行编辑。AutoCAD 2014 对块的编辑是通过块编辑器来实现的，用户可以使用块编辑器定义对象以及块定义的行为。执行编辑图块命令的方式有两种：可以直接单击面板上的“编辑”按钮，如图 5-12 所示；也可以在“块定义”对话框中选择“在块编辑器中打开”复选框，如图 5-13 所示。



图 5-12　通过面板打开块编辑器



图 5-13　通过“块定义”对话框打开块编辑器

当用户通过面板打开块编辑器后，会弹出“编辑块定义”对话框，如图 5-14 所示。



图 5-14　“编辑块定义”对话框

选择需要编辑或创建的块后单击“确定”按钮，会弹出用于“块编辑器”工具栏，如图 5-15 所示。

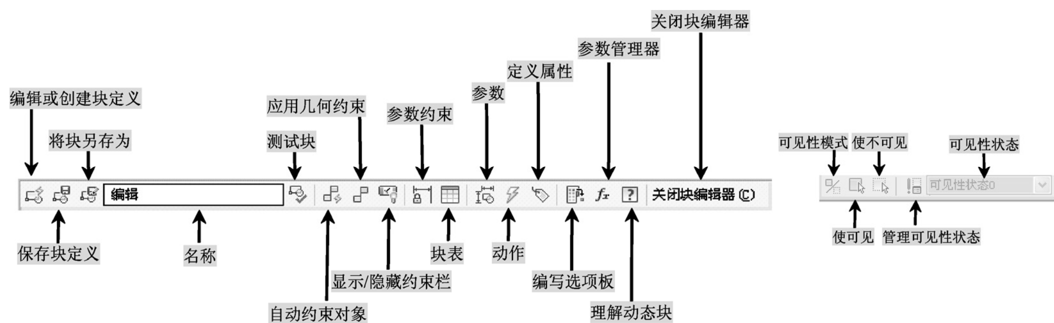
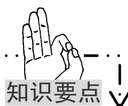


图 5-15　“块编辑器”工具栏

选项讲解　“块编辑器”工具栏



- “编辑或创建块定义”按钮：单击该按钮，显示“编辑块定义”对话框。
- “保存块定义”按钮：单击该按钮，保存当前块定义。
- “将块另存为”按钮：单击该按钮，用新名称保存当前块定义的副本。

- “名称”文本框：显示当前块定义的名称。
- “测试块”按钮：单击该按钮，在块编辑器内显示一个窗口，以测试动态块。
- “自动约束对象”按钮：单击该按钮，根据对象相对于彼此的方向将几何约束应用于对象的选择集。
- “应用几何约束”按钮：单击该按钮，应用对象之间或对象上的点之间的几何关系或使其永久保持。
- “显示/隐藏约束栏”按钮：单击该按钮，显示或隐藏对象上的几何约束。
- “参数约束”按钮：单击该按钮，将约束参数应用于选定的对象，或将标注约束转换为参数约束。
- “块表”按钮：单击该按钮，显示对话框以定义块的变量。
- “参数”按钮：单击该按钮，向动态块定义中添加带有夹点的参数。
- “动作”按钮：单击该按钮，向动态块定义中添加动作。
- “定义属性”按钮：单击该按钮，创建用于在块中存储数据的属性定义。
- “编写选项板”按钮：单击该按钮，打开块编辑器中的“块编写选项板”窗口。
- “参数管理器”按钮：单击该按钮，打开“参数管理器”选项板，它包括当前图形中的所有标注约束参数、参照参数和用户变量。
- “关闭块编辑器”按钮：单击该按钮，关闭块编辑器并返回原图形。
- “可见性模式”按钮：单击该按钮，控制当前可见性状态下可见的对象在块编辑器中的显示方式。
- “使可见”按钮：单击该按钮，使对象在动态块定义中的当前可见性状态下可见，或在所有可见性状态下均可见。
- “使不可见”按钮：单击该按钮，使对象在动态块定义中的当前可见性状态下不可见，或在所有可见性状态下均不可见。
- “管理可见性状态”按钮：单击该按钮，创建、设置或删除动态块中的可见性状态。
- “可见性状态”下拉列表框：用于指定显示在块编辑器中的当前可见性状态。

5.3 编辑和管理块属性

5 掌握



5.3.1 管理块属性

属性是随着块插入的附属本文信息，包括用户生成技术报告所需的信息。属性可以是常量或变量、可视或不可视的。当用户将一个块及属性插入到图形中时，属性按块的缩放、比例和转动来显示。

块属性则是将数据附着到块上的标签或标记，属性中可能包含的数据包括零件编号、价格、注释和物主的名称等。用户可以通过以下执行方式来定义属性块。

- 菜单栏：执行“绘图 | 块 | 定义属性”菜单命令。
- 面板：在“默认”选项卡的“块”面板中单击“块 | 创建”按钮。
- 命令行：在命令行中输入“Attdef”，并按〈Enter〉键。

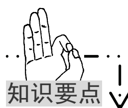
按上述任意一种方式操作后，系统将会弹出“属性定义”对话框，如图 5-16 所示。



图 5-16 “属性定义”对话框

选项讲解

“属性定义”对话框



◆ “模式”选项区域：在图形中插入块时，设置与块关联的属性值选项。

- “不可见”复选框：若勾选该复选框，则指定插入块时不显示属性值。ATTDISP 将覆盖“不可见”模式。
- “固定”复选框：设置属性是否为固定值。当为固定值时，插入块后该属性值不再发生变化。
- “验证”复选框：插入块时提示验证属性值是否正确。
- “预设”复选框：插入包含预设属性值的块时，将属性设为默认值。
- “锁定位置”复选框：锁定块参照中属性的位置。解锁后，属性可以相对于使用夹点编辑的块的其他部分移动，并且可以调整多行文字属性的大小。
- “多行”复选框：指定属性值可以包含多行文字。选定此选项后，可以指定属性的边界宽度。

◆ “属性”选项区域：用于设置属性数据。

- “标记”文本框：标识图形中每次出现的属性。使用任何字符组合（空格除外）输入属性标记。小写字母会自动转换为大写字母。
- “提示”文本框：指定在插入包含该属性定义的块时显示的提示。如果不输入提示，属性标记将用作提示。如果在“模式”选项区域选择“固定”复选框，“提示”文本框将不可用。
- “默认”文本框：用于输入属性的默认值。
- “插入字段”按钮：单击该按钮，显示“字段”对话框，可以插入一个字段作为属性的全部或部分值。

◆ “插入点”选项区域：指定属性位置。输入坐标值或者选择“在屏幕上指定”复选框，并使用定点设备根据与属性关联的对象指定属性的位置。

- “在屏幕上指定”复选框：关闭对话框后将显示“起点”提示。使用定点设备相对于要与属性关联的对象指定属性的位置。

- “X”文本框：指定属性插入点的 X 坐标。
- “Y”文本框：指定属性插入点的 Y 坐标。
- “Z”文本框：指定属性插入点的 Z 坐标。

◆ “文字设置”选项区域：设置属性文字的对正、样式、高度和旋转。

- “对正”下拉列表框：指定属性文字的对正。
- “文字样式”下拉列表框：指定属性文字的预定义样式。显示当前加载的文字样式。
- “注释性”复选框：指定属性为注释性。如果块是注释性的，则属性将与块的方向相匹配。
- “文字高度”文本框/按钮：指定属性文字的高度。输入值，或选择“高度”用定点设备指定高度。此高度为从原点到指定的位置的测量值。如果选择有固定高度（任何非 0 值）的文字样式，或者在“对正”下拉列表框中选择了“对齐”，则“高度”选项不可用。
- “旋转”文本框/按钮：指定属性文字的旋转角度。输入值，或选择“旋转”用定点设备指定旋转角度。此旋转角度为从原点到指定的位置的测量值。如果在“对正”下拉列表框中选择了“对齐”或“调整”，可“旋转”选项不可用。
- “边界宽度”文本框/按钮：换行至下一行前，指定多行文字属性中一行文字的最大长度。值“0.000”表示对文字行的长度没有限制。

◆ “在上一个属性定义下对齐”复选框：将属性标记直接置于之前定义的属性的下面。如果之前没有创建属性定义，则此选项不可用。

一学即会 轴标号图块的创建

视频：轴标号图块的创建.avi
案例：轴标号图块.dwg
5 练习

下面对“轴标号”符号块的创建进行讲解，读者可以理解并熟悉创建块属性的方法，其步骤如下。

1）启动 AutoCAD 2014 后，系统自动创建一个新的空白文档。

2）执行“圆”命令（C），在空白处绘制一个半径为 50 的圆；再执行“直线”命令 L，绘制出两条直线，如图 5-17 所示。

3）选择“绘图｜块｜定义属性”命令，弹出“属性定义”对话框，在“标记”文本框中输入“A”，在“对正”下拉列表框中选择“中间”项，将“文字高度”改为“45”，如图 5-18 所示。

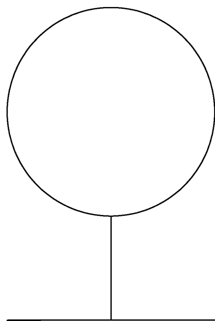


图 5-17 绘制图形



图 5-18 设置属性定义

4）设置好相关属性后，单击“确定”按钮，在绘图窗口中单击圆的圆心，如图 5-19 所示，完成属性块的定义。同时在图中的定义位置将显示出该属性的标记，如图 5-20 所示。

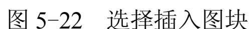
图 5-19　完成属性块的定义

图 5-20　“公差基准”属性块

5）在命令行中输入“WBLOCK”命令并按〈Enter〉键，弹出“写块”对话框，根据如下步骤进行操作，对属性块进行存储，以便以后使用，如图 5-21 所示。

图 5-21　写入“公差基准”块

6）执行“插入块”命令（I），选择“案例\05\轴标号图块”，最后单击“确定”按钮，如图 5-22 所示。


图 5-22　选择插入图块

7）进行上述设置后，系统将提示指定插入点，在视图中找到需要插入轴标号的点，然后单击鼠标左键，系统弹出“请输入轴号”提示，用户输入“B”等编号并按〈Enter〉键即可，如图 5-23 所示。

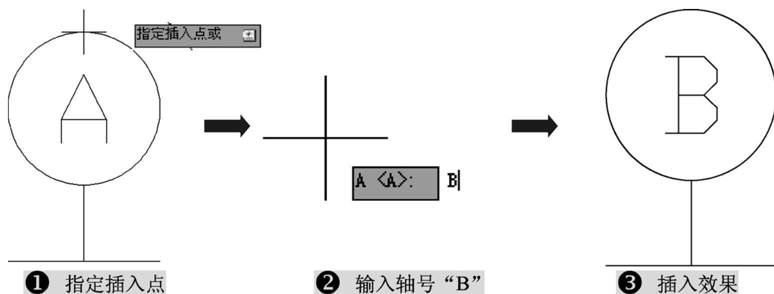


图 5-23　插入效果

8）使用鼠标双击所插入的属性块对象，将弹出“增强属性编辑器”对话框，将其颜色改为“洋红”，线宽设置为“2.00mm”，如图 5-24 所示。



图 5-24　修改属性块特性

9）至此，轴标号图块的创建已经完成了，用户可以直接在键盘上按〈Ctrl+S〉组合键进行保存。



5.3.2　编辑块属性

当用户插入块后，可以对其块属性进行修改，其执行方式如下。

◆ 菜单栏：执行“修改 | 对象 | 属性 | 单个”命令。
◆ 面板：在“默认”选项卡的“块”面板中单击“编辑属性 | 单个”按钮。
◆ 命令行：在命令行中输入“EATTEDIT”，并按〈Enter〉键。
◆ 直接双击带属性块的对象。

执行该命令后，系统将弹出如图 5-25 所示的“编辑属性定义”对话框，从而根据需要重新设置并修改属性值。

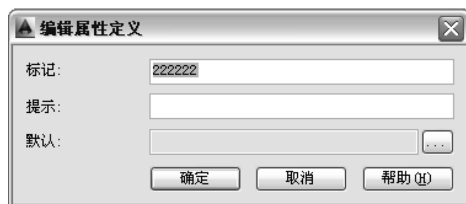


图 5-25　“编辑属性定义”对话框

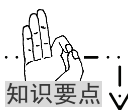
对于已经插入的属性图块，用户可以双击其带

有属性的图块对象，这时将弹出“增强属性编辑器”对话框，从而可以修改图块的属性、文字和相关特性，如图 5-26 所示。



图 5-26 “增强属性编辑器”对话框

选项讲解 “增强属性编辑器”对话框



◆ “选择块”按钮：单击该按钮后，用定点设备选择块时临时关闭对话框。

◆ “应用”：更新已更改属性的图形，并保持“增强属性编辑器”对话框打开。

◆ “属性”选项卡：显示指定给每个属性的标记、提示和值。只能更改属性值。

- 表格：列出选定的块实例中的属性并显示每个属性的标记、提示和值。
- “值”文本框：为选定的属性指定新值。

◆ “文字选项”选项卡：设置用于定义图形中属性文字的显示方式的特性。在“特性”选项卡上更改属性文字的颜色。

- “文字样式”下拉列表框：指定属性文字的文字样式。将文字样式的默认值指定给在此对话框中显示的文字特性。
- “对正”下拉列表框：指定属性文字的对正方式，如左对正、居中对正、右对正、左上、右上等。
- “高度”文本框：指定属性文字的高度。
- “旋转”文本框：指定属性文字的旋转角度。
- “注释性”复选框：指定属性是否为注释性。单击信息图标以了解有关注释性对象的详细信息。
- “反向”复选框：指定属性文字是否反向显示。该选项对多行文字属性不可用。
- “倒置”复选框：指定属性文字是否倒置显示。该选项对多行文字属性不可用。
- “宽度因子”文本框：设置属性文字的字符间距。输入小于 1.0 的值将压缩文字，输入大于 1.0 的值则扩大文字。
- “倾斜角度”文本框：指定属性文字自其垂直轴线倾斜的角度。该选项对多行文字属性不可用。
- “边界宽度”文本框：换行至下一行前，指定多行文字属性中一行文字的最大长度。值 0.000 表示一行文字的长度没有限制。此选项不适用于单行文字属性。

◆ “特性”选项卡：定义属性所在的图层以及属性文字的线宽、线型和颜色。如果图形使用打印样式，可以使用“特性”选项卡为属性指定打印样式。

- “图层”下拉列表框：指定属性所在图层。

- “线型”下拉列表框：指定属性的线型。
- “颜色”下拉列表框：指定属性的颜色。
- “线宽”下拉列表框：指定属性的线宽。
- “打印样式”下拉列表框：指定属性的打印样式。



5.4 设计中心的使用

5 掌握



5.4.1 设计中心

设计中心可以认为是一个重复利用和共享图形内容的有效管理工具，对一个绘图项目来说，重用和分享设计内容是管理一个绘图项目的基础，而且，如果工程比较复杂，图形数量大，类型复杂，常常会由很多设计人员共同进行完成。因此，用设计中心对管理块、渲染的图像以及其他设计资源文件进行管理是非常必要的。

设计中心提供了观察和重用设计内容的强大工具，图形中的任何内容几乎都可以通过设计中心实现共享。通过设计中心，还可以浏览系统内部的资源和网络驱动器的内容，还可以下载相关内容，如图 5-27 所示。

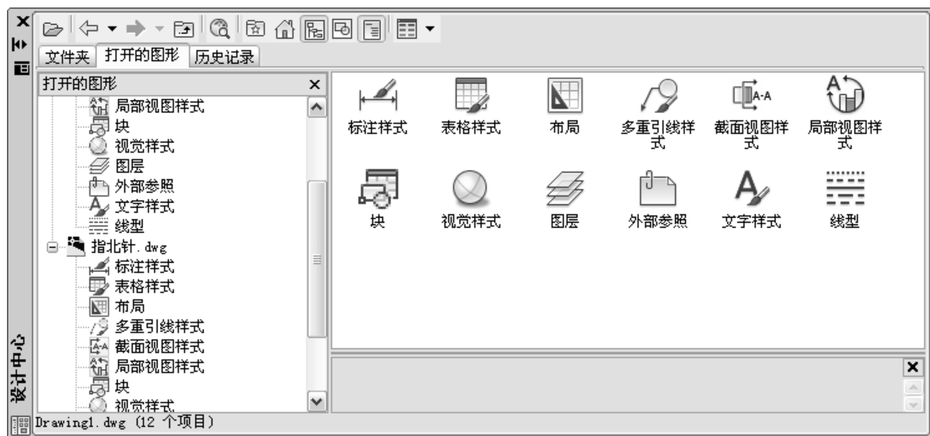


图 5-27 “设计中心”选项板

打开“设计中心”选项板的方式如下。

◆ 菜单栏：执行“工具 | 选项板 | 设计中心”命令。

◆ 命令行：在命令行中输入“ADCENTER”（快捷键为〈Ctrl+2〉），并按〈Enter〉键。

通过设计中心，用户可以组织对图形、块、图案填充和其他图形内容的访问，能够将源图形中的任何内容拖动到当前图形中，可以将图形、块和填充拖动到工具选项板上。源图形可以位于用户的计算机上、网络位置或网站上。此外，如果打开了多个图形，则可以通过设计中心在图形之间复制和粘贴其他内容来简化绘图过程。

通过“设计中心”选项板，用户可以实现以下操作。

◆ 浏览用户计算机、网络驱动器和 Web 页上的图形内容。

◆ 在定义表中查看图形文件中命名对象的定义，然后将定义插入、附着、复制和粘贴到当前图形中。
◆ 更新块定义。
◆ 创建指向常用图形、文件夹和 Internet 网址的快捷方式。
◆ 向图形中添加内容（如外部参照、块和填充）。
◆ 在新窗口中打开图形文件。
◆ 将图形、块和填充拖动到工具选项板上以便访问。
◆ 可以控制调色板的显示方式。可以选择大图标、小图标、列表和详细资料 4 种 Windows 的标准方式中的一种，可以控制是否预览图形，是否显示调色板和相关的说明。

在 AutoCAD 2014 中，设计中心可以读取如下文件。

◆ 作为图块引用和外部参照引用的图形文件。
◆ 图形文件中的图块引用。
◆ 图形文件中的光栅图形。
◆ 使用第三方应用程序创建的自定义内容。
◆ 其他图形文件内容，如文本样式、尺寸样式、线型等。



5.4.2 设计中心窗口

“设计中心”窗口分为 5 个部分，其左边为树状图，右边为内容图。可以在树状图中浏览内容的源，而在内容区显示内容；也可以在内容区中将项目添加到图形或工具选项板中。“设计中心”窗口主要由 5 个部分组成：标题栏、工具栏、选项卡、显示区和状态栏。

（1）标题栏

标题栏可以控制 AutoCAD 2014“设计中心”窗口的尺寸、位置、外观形状和开关状态等。单击“特性”按钮或在标题栏上右击，可以打开快捷菜单。单击“自动隐藏”按钮，“设计中心”窗口将自动隐藏，只留下标题栏。当鼠标在标题栏上停留时，“设计中心”窗口将恢复原样。

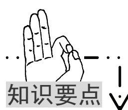
（2）工具栏

工具栏用于控制树状图和内容区中信息的浏览和显示，如图 5-28 所示。



图 5-28 “设计中心”工具栏

选项讲解 “设计中心”工具栏



◆ “加载”按钮：该按钮用于浏览磁盘中的图形文件。
◆ “上一页”按钮：单击“上一页”按钮可以返回到历史记录列表中最近一次的位置。

◆ “下一页”按钮：单击“下一页”按钮可以返回到历史记录列表中下一次的位置。
◆ “上一级”按钮：该按钮用于显示激活显示区中的上一级内容。
◆ “搜索”按钮：用于查找对象，单击该按钮，会弹出“搜索”对话框，如图 5-29 所示。
  ● “搜索”下拉列表框：用于设置条件以缩小搜索范围。
  ● “于”下拉列表框：用于指定搜索的盘符范围。
  ● “图形”选项卡：在“搜索文字”文本框中输入要搜索的内容，然后在“位于字段”下拉列表框中选择文件名、标题、主题、作者等来设置查找文件的条件。
  ● “修改日期”选项卡：用于指定图形文件的创建日期或上一次修改日期，或指定日期范围，如图 5-30 所示。

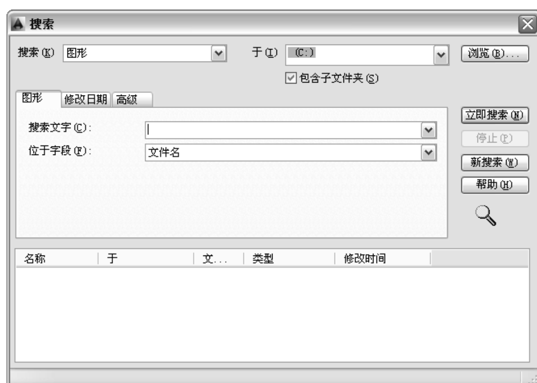


图 5-29 “搜索”对话框



图 5-30 “修改日期”选项卡

  ● “高级”选项卡：用于指定其他搜索参照，如包含的文字内容、文件的大小等，如图 5-31 所示。

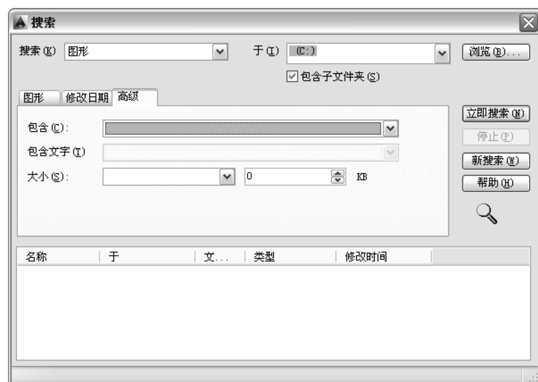


图 5-31 “高级”选项卡

◆ “收藏夹”按钮：单击该按钮，可以在文件夹列表中显示“Favourites\Autodesk”文件夹的内容，用户可以通过收藏夹标记存放到本地硬盘、网络驱动器或 Internet 网页上常用的文件。

◆ “主页”按钮：用于快速定位到设计中心文件夹中。

◆ “树状图切换”按钮：用于显示或隐藏树状视图。

◆ “预览”按钮：用于打开或关闭预览窗口，确定是否显示预览图像，且可以通过拖动鼠标来改变预览窗口的大小。

◆ “说明”按钮：用于打开或关闭说明窗口，确定显示说明信息的位置，且可以通过拖动鼠标来改变说明窗口的大小。

◆ “视图”按钮：单击该按钮，会显示“大图标”“小图标”和“详细信息”等命令。

（3）选项卡

◆ “文件夹”选项卡，是设计中心中最重要、使用频率最高的选项卡。它用于显示计算机或网络驱动器中文件和文件夹的层次结构，如图 5-32 所示。



图 5-32 “文件夹”选项卡

◆ “打开的图形”选项卡用于在设计中心显示在当前 AutoCAD 环境中打开的所有图形。此时单击某个文件图标，就可以看到该图形的有关设置，如图 5-33 所示。

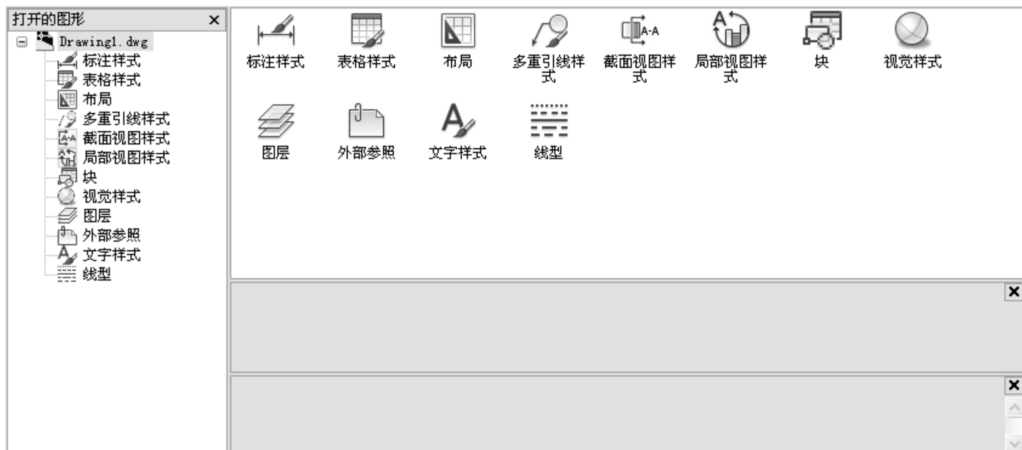


图 5-33 “打开的图形”选项卡

◆ “联机设计中心”选项卡，如图 5-34 所示。

◆ “历史记录”选项卡用于显示用户最近浏览的 AutoCAD 图形。显示历史记录后，在文件上单击鼠标右键，可显示此文件的信息或从“历史记录”列表中删除此文件。

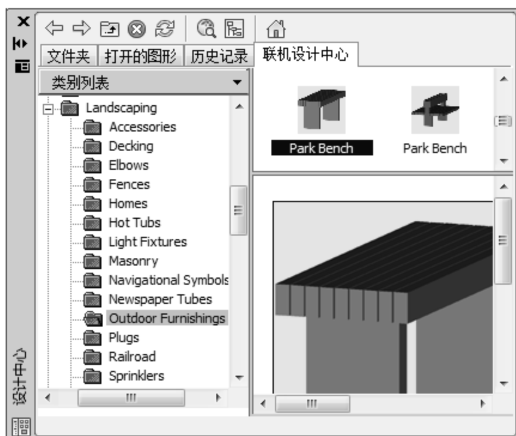


图 5-34 “联机设计中心”选项卡

（4）显示区

显示区分为内容显示区、预览显示区和说明显示区。内容显示区显示图形文件的内容，预览显示区显示图形文件的缩略图，说明显示区显示图形文件的文字描述信息。

（5）状态栏

状态栏用来显示所有文件的路径。



5.4.3 通过设计中心添加内容

用户可以将“设计中心”选项板切换到“打开的图形”选项卡中，这样可以针对当前已打开文件的各种对象进行操作。当然，用户可以向绘图区插入块，引用光栅图像，引用外部参照，在图形之间复制块，在图形之间复制图层及用户自定义内容等。

1．插入块

把一个图块插入到图形中的时候，块定义就被复制到图形数据当中。在把一个图块插入图形之后，如果原来的图块被修改，则插入到图形当中的图块也随之改变。

AutoCAD 2014 设计中心提供了插入图块的两种方法：“精确定位坐标、比例和旋转角度方式”和“按默认缩放比例和旋转方式”。

“精确定位坐标、比例和旋转角度方式”的执行步骤如下。

1）从“项目列表”或“查找”结果列表框中选择要插入的块，用鼠标右键拖动对象到绘图区。

2）松开鼠标右键，从弹出的快捷菜单中选择“插入为块”命令。

3）弹出“插入”对话框，在“插入”对话框中确定插入基点、输入比例和旋转角度等数值，或在屏幕上拾取确定以上参数。

4）单击“确定”按钮，被选择的对象根据指定的参数插入到图形当中。

“按默认缩放比例和旋转方式”的执行步骤如下。

1）从“项目列表”或“查找”结果列表中选择要插入的图块，按住鼠标右键，将其拖动到打开的图形当中。

2）松开鼠标右键，从弹出的快捷菜单中选择“插入为块”命令。

3）弹出“插入”对话框，不必修改默认参数。

4）单击“确定”按钮，被选择的对象根据指定参数插入到图形当中，如图 5-35 所示。

2．引用光栅图像

光栅图像由一些着色的像素点组成，在 AutoCAD 2014 中，除了可以向当前图形插入块，还可以插入光栅图像，如数字照片、微标等。光栅图像类似于外部参照，插入时必须确定插入的坐标、比例和旋转角度。AutoCAD 2014 几乎支持所有的图像文件格式。引用光栅图像的执行步骤如下。

◆ 在“设计中心”窗口左边的文件列表中找到光栅图像文件所在的文件夹名称。

◆ 用鼠标右键将要加载的图像拖至绘图区，然后松开右键，弹出快捷菜单，选择“附着图像”命令，弹出“附着图像”对话框，也可以直接拖至绘图区，然后输入插入点坐标、缩放比例和旋转角度。

◆ 在“附着图像”对话框中设置插入点的坐标、缩放比例和旋转角度，单击“确定”按钮完成光栅图像引用。



图 5-35　插入图块操作

3. 复制图层

与添加外部图块相似，图层、线型、尺寸样式、布局等都可以通过从内容区显示窗口中拖放到绘图区的方式添加到图形文件中，但添加内容时，不需要给定插入点、缩放比例等信息就能直接添加到图形文件数据库中。

例如使用设计中心复制图层，如果需要创建一个新的图层和设计中心提供的某个图形文件具有相同的图层时，只需要使用设计中心将这些预先定义好的图层拖放到新文件中，既节

省了重新创建图层的时间，又能保证项目标准的要求和图形间的一致性。



5.4.4 工具选项板

AutoCAD 2014 的“工具选项板”窗口提供了一种用来组织、共享和放置块、图案填充及其他工具的有效方法。

根据如下方式操作，将打开“工具选项板”窗口，如图 5-36 所示。

- ◆ 工具栏：在“标注”工具栏上单击“工具选项板窗口”按钮。
- ◆ 快捷键：按〈Ctrl+3〉键。

通过“工具选项板”，用户可以插入图块。在“工具选项板”窗口上，列出了系统事先定义的很多图块，直接将其相应选项板中的图块拖动到绘图窗口中，并加以适当的缩放、调整等即可进行使用。同时，用户还可以针对“工具选项板”窗口中的图块进行各种特性的设置。

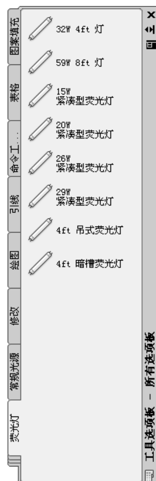


图 5-36 “工具选项板”窗口



5.4.5 新建工具选项板

在 AutoCAD 2014 中，用户可以根据需要创建自己所需的工具选项板，从而提高工作效率。新建工具选项板的方式如下。

- ◆ 菜单栏：执行“工具 | 自定义 | 工具选项板”命令。
- ◆ 命令行：在命令行中输入“CUSTOMIZE”，并按〈Enter〉键。

按上述任意一种方式操作后，系统会打开“自定义”对话框，如图 5-37 所示。在“选项板”列表框中空白处右击，打开快捷菜单，如图 5-38 所示，选择“新建选项板”命令。

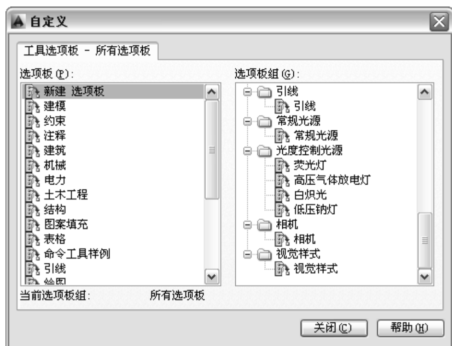


图 5-37 “自定义”对话框

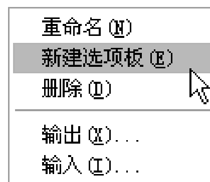


图 5-38 快捷菜单

新建选项板后，用户可以为新建的工具选项板命名。命名完成后，工具选项板中就增加了一个新的选项卡。

技巧提示 控制选项板





用户也可以拖动工具选项板，使其处于浮动状态，或拖放到窗口的任意位置，其方向也会随之发生变化。

单击工具选项板标题栏中的“特性”按钮，打开一个快捷菜单，可以对工具选项板的“透明度”进行调节。

单击工具选项板标题栏中的“自动隐藏”按钮，工具选项板就可以自动隐藏起来。

通过用鼠标拖动工具选项板的标题栏， 可以移动工具选项板。把鼠标指向工具选项板的边缘，会出现双向箭头，按住左键拖动便可以改变工具选项板的大小。

单击工具选项板标题栏中的“特殊”按钮，打开一个快捷菜单，选择“允许固定”命令，此时“描点居左”和“描点居右”命令可以使用。单击“描点居左”命令，工具选项板就在 AutoCAD 绘图区域的左边。单击“描点居右”命令，工具选项板就在 AutoCAD 绘图区域的右边。

5.5 外部参照的使用

5 了解



5.5.1 了解外部参照

外部参照是指一个图形文件对另一个图形文件的引用，即把已有的其他图形文件链接到当前图形文件中。AutoCAD 2014 可以将整个图形作为参照图形附着到当前图形中。通过外部参照，参照图形中所作的修改将反映在当前图形中。附着的外部参照链接至另一图形，并不真正插入。因此，使用外部参照可以生成图形而不会显著增加图形文件的大小。

外部参照具有和图块相似的属性，但其与插入“外部块”是有区别的。插入“外部块”是将块的图形数据全部插入到当前图形中，而外部参照只记录参照图形位置等链接信息，并不插入该从哪找图形的图形数据。在绘图过程中，可以将一幅图形作为外部参照附加到当前图形中，这是一种重要的共享数据的方法，也是减少重复绘图的有效手段。

使用外部参照时要注意以下几点。

- ◆ 确保显示参照图形的最先版本。打开图形时，将自动重载每个参照图形，从而反映参照图形文件的最新状态。
- ◆ 请勿在图形中使用参照图形中已存在的图层名、标注样式、文字样式和其他命名元素。
- ◆ 当工程完成并准备归档时，将附着的参照图形和当前图形永久合并到当前图形中，成为当前图形的一部分。而以外部参照方式将图形插入到某一图形后，被插入图形文件的信息并不直接加入到主图形中，主图形只是记录参照的关系，例如参照图形文件的路径等信息。另外，对主图形的操作不会改变外部参照图形文件的内容。当

打开具有外部参照的图形时，系统会自动把各外部参照图形文件调入内存并在当前图形中显示出来。



5.5.2 外部参照管理器



一个图形可能存在多个外部参照图形，用户必须了解各个外部参照的所有信息，才能对含有外部参照的图形进行有效的管理，这就需要通过“外部参照”面板来实现，如图 5-39 所示。

在 AutoCAD 2014 中，用户可以通过以下几种方式来打开“外部参照”面板。

◆ 菜单栏：执行“插入 | 外部参照”菜单命令。

◆ 面板：在“参照”面板中单击右下角的箭头按钮，如图 5-40 所示。

◆ 命令行：在命令行中输入或动态输入“XREF”命令，并按〈Enter〉键。



图 5-39 “外部参照”面板



图 5-40 “参照”实用面板



5.5.3 附着外部参照

将图形作为外部参照附着时，会将该参照图形链接到当前图形，打开或重载外部参照时，对参照图形所作的任何修改都会显示在当前图形中。一个图形可以作为外部参照同时附着到多个图形中。反之，则可以将多个图形作为参照图形附着到单个图形中。其执行方式如下。

◆ 工具栏：在“参照”工具栏中单击“附着外部参照”按钮。

◆ 菜单栏：执行“插入 | 外部参照 | DWG 参照”命令。

◆ 面板：在“插入”选项卡的“参照”面板中单击“附着”按钮。

◆ 命令行：在命令行中输入“ATTACH”，并按〈Enter〉键。

按上述任意一种方式操作后会打开“选择参照文件”对话框，如图 5-41 所示。

选择文件后，继续单击“打开”按钮，系统会弹出“附着外部参照”对话框，如图 5-42 所示。

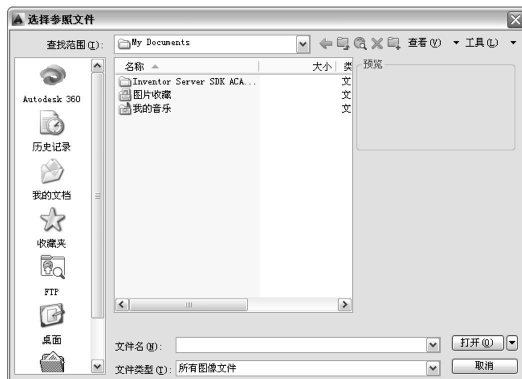


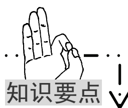
图 5-41 “选择参照文件”对话框



图 5-42 “附着外部参照”对话框

选项讲解

“附着外部参照”对话框



◆ “名称”下拉列表框：标识已选定要附着的 DWG 文件。

◆ “浏览”按钮：单击该按钮，显示“选择参照文件”对话框（标准文件选择对话框），从中可以为当前图形选择新的外部参照。

◆ “预览”框：显示已选定要附着的 DWG 文件。

◆ “参照类型”选项区域：指定外部参照为附着型还是覆盖型。与附着型的外部参照不同，当覆盖型外部参照的图形作为外部参照附着到另一图形时，将忽略该覆盖型外部参照。

◆ “使用地理数据进行定位”复选框：用于设置是否将使用地理数据的图形附着为参照。

◆ “比例”选项区域：用于直接输入所插入的外部参照在 *X*、*Y*、*Z* 三个方向上的缩放比例，也可以通过勾选“在屏幕上指定”复选框在屏幕上指定。

- “在屏幕上指定”复选框：允许用户在命令行提示或通过定点设备输入。
- “X”文本框：设定 *X* 比例因子。
- “Y”文本框：设定 *Y* 比例因子。
- “Z”文本框：设定 *Z* 比例因子。
- “统一比例”复选框：将 *Y* 比例因子和 *X* 比例因子设置为与 *Z* 比例因子一样。

◆ “插入点”选项区域：表示以直接在“X”“Y”“Z”文本框内输入点的坐标方式给出外部参照的插入点。也可以通过勾选“在屏幕上指定”复选框在屏幕上指定插入点的位置。

- “在屏幕上指定”复选框：允许用户在命令提示下或通过定点设备输入。
- “X”文本框：设定 *X* 坐标值。
- “Y”文本框：设定 *Y* 坐标值。
- “Z”文本框：设定 *Z* 坐标值。

◆ “路径类型”选项区域：选择完整（绝对）路径、外部参照文件的相对路径、无路径或外部参照的名称（外部参照文件必须与当前图形文件位于同一个文件夹中）。

◆ “旋转”选项区域：可以在文本框中直接输入插入外部参照的旋转角度值，也可以勾选“在屏幕上指定”复选框后在屏幕上指定旋转角度。
  ● “在屏幕上指定”复选框：如果勾选了“在屏幕上指定”复选框，则可以在退出该对话框后用定点设备或在命令提示下旋转对象。
  ● “角度”复选框：如果未选择“在屏幕上指定”复选框，则可以在对话框里输入旋转角度值。



◆ “块单位”选项区域：显示有关块单位的信息，可以设置块的单位和比例。
  ● “单位”文本框：显示为插入块指定的 INSUNITS 值。
  ● “比例”文本框：显示单位比例因子，它是根据块和图形单位的 INSUNITS 值计算出来的。
◆ “显示细节”按钮：单击该按钮，显示下面两个文本框。
  ● “位置”文本框：显示外部参照文件的路径。
  ● “保存路径”文本框：显示附着外部参照时与图形一起保存的路径。路径取决于“路径类型”设置。



5.5.4 编辑外部参照

在处理使用过外部参照的图形时，可以对外部参照进行修改，并将修改保存到原始图形中，甚至可以将对象从自己的图形转移到外部参照块中。

其操作步骤如下。

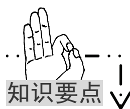
◆ 选择图形中的外部参照，可以从任意的嵌套外部参照中选择。
◆ 选择要编辑的对象，将其添加到正在编辑的工作集中。如果需要，从外部参照中添加或删除工作集中的对象。
◆ 将修改保存回外部参照或块。

要进行在位编辑，可以双击要编辑的外部参照，然后选择要编辑的参照名称，最后单击“确定”按钮，如图 5-43 所示。



图 5-43 “参照编辑”对话框

选项讲解 “参照编辑”对话框



◆ “标识参照”选项卡：为标识要编辑的参照提供视觉辅助工具并控制选择参照的方式。

- “参照名”列表框：显示选定要进行在位编辑的参照以及选定参照中嵌套的所有参照。只有选定对象是嵌套参照的一部分时，才会显示嵌套参照。如果显示了多个参照，则可从中选择要修改的特定外部参照或块。一次只能在位编辑一个参照。
- “预览”框：显示当前选定参照的预览图像。预览图像将按参照最后保存在图形中的状态来显示该参照。当修改被保存到参照时，参照的预览图像并不会更新。
- “路径”选项区域：显示选定参照的文件位置。如果选定参照是一个块，则不显示路径。如果选中“自动选择所有嵌套的对象”单选按钮，则选定参照中的所有对象将自动包括在参照编辑任务中；如果选中“提示选择嵌套的对象”单选按钮，则系统关闭“参照编辑”选项面板，进入参照编辑状态后，系统将提示用户在要编辑的参照中选择特定的对象。

◆ “设置”选项卡：用于为编辑参照提供选项，如图 5-44 所示。



图 5-44 “参照编辑”对话框

- “创建唯一图层、样式和块名”复选框：控制从参照中提取的图层和其他命名对象是否是唯一可修改的。如果选择此复选框，则外部参照中的命名对象将改变（名称加前缀 $#$），与绑定外部参照时的方式类似。如果不选择此复选框，则图层和其他命名对象的名称与参照图形中的一致。未改变的命名对象将唯一继承当前宿主图形中有相同名称的对象的属性。
- “显示属性定义以供编辑”复选框：控制编辑参照期间是否提取和显示块参照中所有可变的属性定义。如果选择了“显示属性定义以供编辑”复选框，则属性（固定属性除外）变得不可见，同时属性定义可与选定的参照几何图形一起被编辑。将更改保存回块参照时，原参照的属性保持不变。新的或改动过的属性定义只对后来插入的块有效，而现有块引用中的属性不受影响。此选项对外部参照和没有定义的块参照不起作用。

● “锁定不在工作集中的对象”复选框：控制是否锁定所有不在工作集中的对象，从而避免用户在参照编辑状态时意外地选择和编辑宿主图形中的对象。锁定对象的行为与锁定图层上的对象类似。如果试图编辑锁定的对象，它们将从选择集中过滤。

用户可以打开、关闭或者冻结、解冻外部参照图层，也可以在“图层特性管理器”选项板中更改参照的特性。在默认情况下，将不会保留这些改变。但是可以将系统变量 VISRETAIN 设置为 0，以放弃这些改变，下次打开图形或重新载入外部参照时，再次恢复初始设置。

在 0 图层上创建的对象不采用典型的外部参照图层命令格式，但仅限于 0 图层。如果外部参照中的对象位于 0 层，并且颜色和线型设置为“ByLayer”，则会采用当前图层的颜色和线型特性；如果颜色和线型设置为“ByBlock”，则附着外部参照时，对象继续采用当前特性。若明确地设置了颜色和线型，则对象应用这些设置。



5.5.5 剪裁外部参照

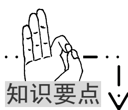
用户可以指定剪裁边界以显示外部参照和块插入的有限部分。剪裁不能改变外部参照和块中的对象，只能更改其显示方式。其执行方式如下。

◆ 菜单栏：执行“修改 | 剪裁 | 外部参照”命令。
◆ 面板：在“插入”选项卡的“参照”面板中单击“剪裁”按钮。
◆ 命令行：在命令行中输入“CLIP”，并按〈Enter〉键。

执行上述命令后，系统将会提示如下。

命令: CLIP
选择对象：
[开(ON)/关(OFF)/剪裁深度(C)/删除(D)/生成多段线(P)/新建边界(N)] <新建边界>: // 输入 N 或直接按〈Enter〉键

选项讲解　“剪裁外部参照”命令行



◆ 开（ON）：打开外部参照剪裁边界，即在宿主图形中不显示外部参照或块的被剪裁部分。
◆ 关（OFF）：关闭外部参照剪裁边界，在当前图形中显示外部参照或块的全部几何信息，忽略剪裁边界。
◆ 剪裁深度（C）：在外部参照或块上设置前剪裁平面和后剪裁平面，系统将不显示由边界和指定深度所定义的区域外的对象。剪裁深度应用在平行于剪裁边界的方向上，与当前 UCS 无关。
◆ 删除（D）：删除前剪裁平面和后剪裁平面。
◆ 生成多段线（P）：自动绘制一条与剪裁边界重合的多段线。此多段线采用当前的图层、线型、线宽和颜色设置。
◆ 新建边界（N）：定义一个矩形或多边形剪裁边界，或者用多段线生成一个多边形剪裁边界。
  ● 选择多段线（S）/多边形（P）/矩形（R）：分别表示以什么形状来指定剪裁边界。

● 反转剪裁（I）：表示反转剪裁边界的模式，隐藏边界外或边界内的对象。

对于外部参照或块的对象工作集，可以进行如下几种类型的编辑。

◆ 如果改变对象的属性，对象将具有新的对象属性。
◆ 如果擦除一个对象，对象将从外部参照或块中删除。
◆ 如果绘制一个新对象，这个对象将被添加到外部参照或块中，在工作集外通过编辑对象创建新对象除外。
◆ 可以将对象从主图形传送到外部参照或块中。选择一个对象，并单击“添加到工作集”按钮。工作集由外部参照或块中的对象组成，因此，如果将对象添加到工作集中，它将成为外部参照或块的一部分。



5.5.6 绑定外部参照

用户在对包含外部参照的最终图形进行存档时，可以选择如何存储图形中的外部参照。系统提供了两种选择：

◆ 将外部参照图形与最终图形一起存储。
◆ 将外部参照图形绑定至最终图形。

将外部参照与最终图形一起存储要求图形总是保存在一起。对参照图形的任何修改将持续反映在最终图形中。为了便于修改参照图形时更新归档图形，一般将外部参照绑定到最终图形；将外部参照绑定到图形上后，外部参照将成为图形中的固有部分，而不再是外部参照文件。可以通过使用 XREF 命令的“绑定”选项绑定外部参照图形的整个数据库，包括其所有依赖外部参照的命名对象。其执行方式如下。

◆ 菜单栏：执行“修改 | 对象 | 外部参照 | 绑定”菜单命令。
◆ 命令行：在命令行中输入“XBIND”，并按〈Enter〉键。

按上述任意一种方式操作后，系统会弹出“外部参照绑定”对话框，如图 5-45 所示。



图 5-45 “外部参照绑定”对话框

在该对话框中，“外部参照”列表框用于显示所选择的外部参照。可以将其展开，显示该外部参照的各种设置定义名，如标注样式、图层、线型和文字样式等。“绑定定义”列表框用于显示将被绑定的外部参照的有关设置定义。

“绑定”将外部参照中的对象转换为块参照。命名对象定义将添加到带有n前缀的当前图形。“插入”将外部参照中的对象转换为块参照。命名对象定义将合并到当前图形中，但不添加前缀，单击“确定”按钮关闭对话框。

AutoCAD ®

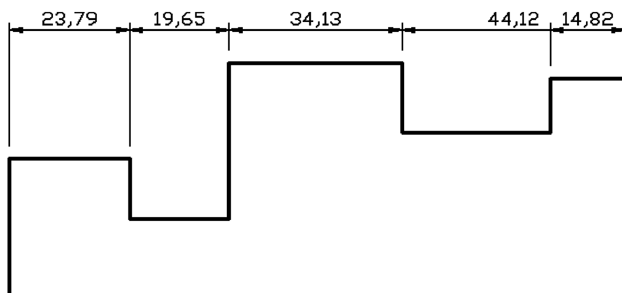
第 6 章

文字、尺寸的标注与编辑

内容摘要

文字注释是图形中很重要的一部分内容，在进行各种设计时，通常不仅要给出图形，还要在图形中标注一些文字。图表在 AutoCAD 图形中也有大量的应用，如明细表、参数表和标题栏等。尺寸标注是绘图设计过程中相当重要的一个环节，它可以清晰地标示出各图形的大小和相对位置，作为施工的依据。

- 创建文字
- 尺寸标注



6.1 创建文字

6 掌握

文字对象是 AutoCAD 图形中很重要的图形元素，是机械制图和工程制图中不可缺少的组成部分。在一个完整的图样中，通常包含一些文字注释来标注图样中的一些非图形信息。例如，机械工程图形中的技术要求、装配说明，以及工程制图中的材料说明、施工要求等。



6.1.1 创建文字样式

在 AutoCAD 2014 中，图形中的所有文字都具有与之相关联的文字样式。在输入文字时，AutoCAD 2014 使用当前的文字样式，该样式设置了字体、字号、角度、方向和其他文字特征。如果要使用其他文字样式来创建文字，可以将其他文字样式置于当前，其执行方式如下。

- 菜单栏：执行“格式 | 文字样式”命令。
- 面板：在“默认”选项卡的“注释”面板中单击“文字样式”按钮A。
- 命令行：在命令行中输入“STYLE”（快捷键为“ST”），并按〈Enter〉键。

按上述任意一种操作都能打开“文字样式”对话框，如图 6-1 所示。

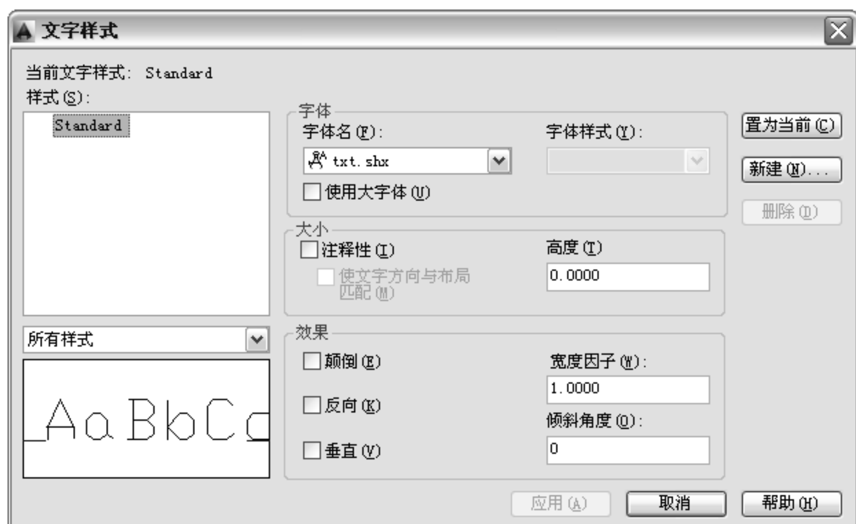
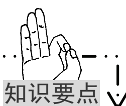


图 6-1 “文字样式”对话框

选项讲解 “文字样式”对话框



知识要点

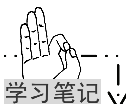
- “当前文字样式”文本框：列出当前文字样式。
- “样式”列表框：用于显示图形中的样式列表。样式名最长可达 255 个字符。名称中可包含字母、数字和特殊字符，如美元符号($)、下划线(_)和连字符(-)。

- 样式下拉列表框：用于指定在样式列表中显示所有样式还是仅使用中的样式。
- 预览框：随着字体的更改和效果的修改而动态显示更改的样例文字。
- “字体”选项区域：用于更改样式的字体。
  - “字体名”下拉列表框：列出 Fonts 文件夹中所有注册的 TrueType 字体和所有编译的形(SHX)字体的字体族名。从列表中选择名称后，将读取指定字体的文件。除非文件已经由另一个文字样式使用，否则将自动加载该文件的字符定义。可以定义使用同样字体的多个样式。
  - “字体样式”下拉列表框：指定字体格式，比如斜体、粗体或者常规字体。选择“使用大字体”复选框后，该选项变为“大字体”，用于选择大字体文件。
  - “使用大字体”复选框：指定亚洲语言的大字体文件。只有 SHX 文件可以创建大字体。



- “大小”选项区域：用于更改文字的大小。
  - “注释性”复选框：用于指定文字为注释性。选择该复选框后，单击信息图标可以了解关于注释性对象的详细信息。
  - “使文字方向与布局匹配”复选框：指定图纸空间视口中的文字方向是否与布局方向匹配。如果未选择“注释性”复选框，则该复选框不可用。
  - “高度”文本框：根据输入的值设置文字高度。输入大于 0.0 的高度将自动为此样式设置文字高度。如果输入 0.0，则文字高度将默认为上次使用的文字高度，或使用存储在图形样板文件中的值。在相同的高度设置下，TrueType 字体显示的高度可能会小于 SHX 字体。如果选择了“注释性”复选框，则输入的值将作为图纸空间中的文字高度。
- “效果”选项区域：用于修改字体的特性，例如宽度因子、倾斜角度以及是否颠倒显示、反向显示或垂直对齐。
  - “颠倒”复选框：用于控制是否颠倒显示字符。
  - “反向”复选框：用于控制是否反向显示字符。
  - “垂直”复选框：用于控制是否显示垂直对齐的字符。只有在选定字体支持双向时“垂直”才可用。TrueType 字体的垂直定位不可用。
  - “宽度因子”文本框：用于设置字符间距。输入小于 0.0 的值将压缩文字。输入大于 1.0 的值则扩大文字。
  - “倾斜角度”文本框：用于设置文字的倾斜角度。输入一个−85 ~ 85 之间的值将使文字倾斜。
- “置为当前”按钮：将在“样式”列表框中选定的样式设置为当前。
- “新建”按钮：单击该按钮，显示“新建文字样式”对话框并自动为当前设置提供名称“样式 n”（其中 n 为所提供样式的编号）。可以采用默认值或在该文本框中输入名称，然后单击“确定”按钮使新样式名使用当前样式设置。
- “删除”按钮：用于删除未使用的文字样式。
- “应用”按钮：将对话框中所做的样式更改应用到当前样式和图形中具有当前样式的文字。

专业知识　“文字样式”对话框


学习笔记



如果更改现有文字样式的方向或字体文件，当图形重新生成时，所有具有该样式的文字对象都将使用新值。

本节中所采用的 True Type 字体在屏幕上可能显示为粗体，但屏幕显示不影响打印输出，字体按指定的字符格式打印。



6.1.2　创建单行文字

在 AutoCAD 图形中，可以使用单行文字创建一行或多行文字，通过按〈Enter〉键来结束每一行。每行文字都是独立的对象，可以重新定位、调整格式或进行其他修改。其执行方式如下。

◆ 菜单栏：执行“绘图 | 文字 | 单行文字”命令。

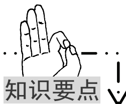
◆ 面板：在“默认”选项卡的“注释”面板中单击“文字 | 单行文字”按钮A。

◆ 命令行：在命令行中输入“DTEXT”（快捷键为“DT”），并按〈Enter〉键。

执行上述命令后，命令行提示如下。

```
命令：DTEXT                                  // 执行单行文字命令
当前文字样式：“样式 Standard”  文字高度：2.5000  注释性： 否    // 显示当前文字样式
                                                                  及高度
指定文字的起点或[对正（J）/样式（S）]：      // 指定文字在图中的起点位置
指定文字的旋转角度<0>：                      // 指定文字旋转的角度
```

选项讲解　“单行文字”命令行选项


知识要点

◆ 指定文字的起点：该选项为默认项，用来确定文本行基线的起点位置。

◆ 对正（J）：该选项用来确定编辑文本的排列方式及排列方向。选择该选项后，AutoCAD 2014 将出现如图 6-2 所示提示。提示中的选项都是用来确定文本排列形式的，在 AutoCAD 中，确定文本位置需要采用 4 条直线，分别为定线、中线、基线和底线。

输入选项
对齐(A)
布满(F)
居中(C)
中间(M)
右对齐(R)
左上(TL)
中上(TC)
右上(TR)
左中(ML)
正中(MC)
右中(MR)
左下(BL)
中下(BC)
右下(BR)

图 6-2 “输入选项”提示



6.1.3 创建多行文字

多行文字又称为段落文字，每行文字都是作为一个整体进行处理的。用户可以通过文字编辑器或命令行提示创建一个或多个多行文字段落，还可以从 ASCII 或 RTF 格式的文件中插入文字。其执行方式如下。

- ◆ 菜单栏：执行“绘图 | 文字 | 多行文字”命令。
- ◆ 面板：在“默认”选项卡的“注释”面板中单击“文字 | 多行文字”按钮A。
- ◆ 命令行：在命令行中输入“MTEXT”（快捷键为“T”），并按〈Enter〉键。

执行上述命令后，命令行提示与操作如下。

```
命令: MTEXT                      // 执行多行文字命令
当前文字样式: "Standard"   文字高度:  27.5009   注释性:  否
指定第一角点:                    // 指定文字在图中的起点位置
```

指定第一点后，面板将转换为如图 6-3 所示的“文字格式”面板，可利用此面板与文字编辑器输入多行文字并对其格式进行设置。

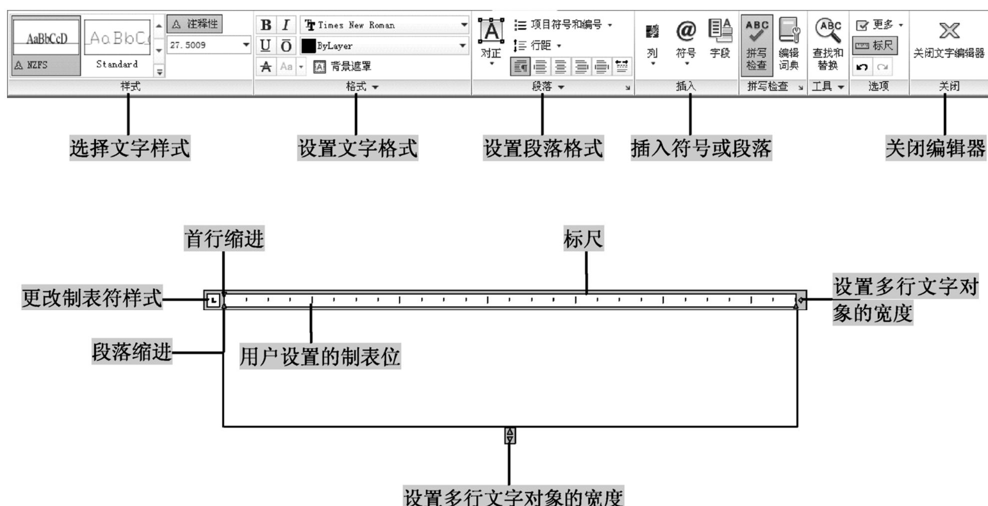
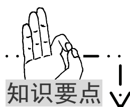


图 6-3 “文字格式”面板和文字编辑器

在多行文字绘制区域单击鼠标右键，系统将打开右键快捷菜单，如图 6-4 所示，该快捷菜单提供标准编辑选项和多行文字特有的选项。在多行文字编辑器中单击右键，以显示快捷菜单。菜单顶层的选项是基本编辑选项，包括放弃、重做、剪切、复制和粘贴。

选项讲解 多行文字快捷菜单选项



- ◆ 插入字段：选择该命令后，显示“字段”对话框，如图 6-5 所示，从中可以选择要插入到文字中的字段。关闭对话框后，字段的当前值将显示在文字中。

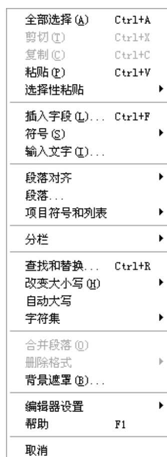


图 6-4 右键快捷菜单

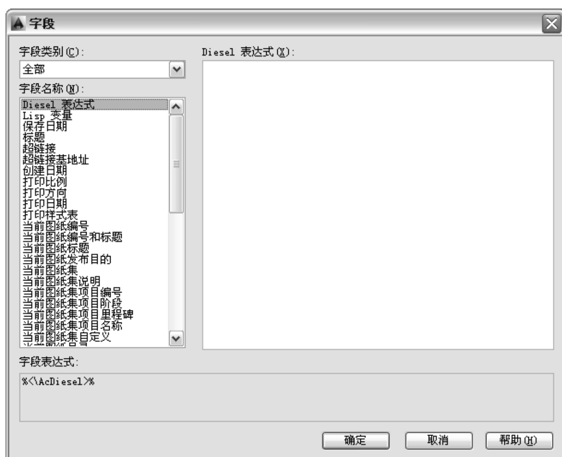


图 6-5 “字段”对话框

◆ 符号：在光标位置插入符号或不间断空格，也可以手动插入符号。

◆ 输入文字：选择该命令后，显示“选择文件”对话框（标准文件选择对话框），选择任意 ASCII 或 RTF 格式的文件。

◆ 段落对齐：用于设置多行文字对象的对正和对齐方式。“左上”选项是默认设置。在一行的末尾输入的空格也是文字的一部分，并会影响该行文字的对正。文字根据其左右边界进行置中对正、左对正或右对正。文字根据其上下边界进行中央对齐、顶对齐或底对齐。各种对齐方式与前面所述类似，在此不再赘述。

◆ 段落：为段落和段落的第一行设置缩进。指定制表位和缩进，控制段落对齐方式、段落间距和段落行距。

◆ 项目符号和列表：显示用于编号列表的选项。

◆ 分栏：显示栏的选项（此选项不适用于单行文字）。

◆ 改变大小写：改变选定文字的大小写，可以选择“大写”或“小写”。

◆ 自动大写：将所有新输入的文字转换成大写。自动大写不影响已有的文字。要改变已有文字的大小写，选择文字后单击鼠标右键，然后在弹出的快捷菜单中选择“改变大小写”命令。

◆ 字符集：选择该命令后，显示代码页菜单。选择一个代码页并将其应用到选定的文字。

◆ 合并段落：将选定的段落合并为一段并用空格符替换每段的换行符。

◆ 背景遮罩：用设置的背景对标注的文字进行遮罩。选择该命令后，系统弹出“背景遮罩”对话框，如图 6-6 所示。



图 6-6 “背景遮罩”对话框

◆ 删除格式：用于清除选定文字的粗体、斜体或下划线格式。
◆ 编辑器设置：选择该命令后，显示“文字格式”工具栏的选项列表。



6.1.4 编辑文字



用户可以使用“特性”选项板或“在位文字编辑器”来修改多行文字对象的位置和内容。其执行方式如下。

◆ 菜单栏：执行“修改 | 对象 | 文字 | 编辑”命令。
◆ 命令行：在命令行中输入“DDEDIT”，并按〈Enter〉键。

执行上述命令后，命令行提示与操作如下。

```
命令: DDEDIT                     // 执行编辑文字命令
选择注释对象或 [放弃(U)]:        // 选择要编辑的文字对象
```

要求选择想要修改的文本，同时光标变为拾取框。用拾取框单击对象，如果选取的文本是用 TEXT 命令创建的单行文本，则可对其直接进行修改。如果选取的文本是用 MTEXT 命令创建的多行文本，则选取后打开多行文字编辑器，可根据前面的介绍对各项设置或内容进行修改。

6.2 尺寸标注

6 掌握

在 AutoCAD 中，尺寸标注是用户经常用到的功能，本节主要介绍有关尺寸标注的基本概念、尺寸标注的组成以及创建尺寸标注的步骤，为以后创建尺寸标注打下基础。



6.2.1 概述

尺寸标注一般要求对标注对象进行完整、准确、清晰的标注，标注对象以图形上标注的尺寸数值为依据来反映其真实大小，因此在进行标注尺寸时，不能遗漏尺寸，要全方位反映出标注对象的实际情况。国家标准对尺寸标注做了详细的规定，利用 AutoCAD 绘制图样时应严格按照这些规定执行。

在我国的“工程制图国家标准”中，对尺寸标注的规则做出了一些规定，要求尺寸标注必须遵守以下基本规则。

◆ 物体的真实大小应以图形上所标注的尺寸数值为依据，与图形的显示大小和绘图的精确度无关。
◆ 图形中的尺寸以毫米为单位时，不需要标注尺寸单位的代号或名称。如果采用其他单位，则必须注明尺寸单位的代号或名称，如度、厘米、英寸等。
◆ 图形中所标注的尺寸为图形所表示的物体的最后完工尺寸，如果是中间过程的尺寸（如在涂镀前的尺寸等），则必须另加说明。
◆ 物体的每一尺寸，一般只标注一次，并应标注在最能清晰反映该结构的视图上。

尺寸标注是向图形中添加测量注释的过程。

系统提供了 5 种基本的标注类型：线性标注、径向标注、角度标注、坐标标注和弧长标注。这 5 种标注包含了所有的尺寸标注命令。

线性标注可以创建尺寸线水平、垂直和对齐的线性标注。线性标注包含线性标注、对齐标注、基线标注、连续标注和倾斜标注等命令。

径向标注包含半径标注、直径标注、折弯标注等命令。

角度标注用来测量两条直线或三个点之间的角度，包含角度标注命令。

坐标标注用来测量原点到测量点的坐标值，包含坐标标注命令。

弧长标注用来测量圆弧或多段线弧线段上的距离，包含弧长标注命令。



6.2.2 尺寸标注的组成

一个完整的尺寸标注由尺寸线、延伸线、尺寸起止符号和尺寸文字 4 部分组成，如图 6-7 所示为尺寸标注的关键数据，其余参数由预先设定的标注形式和标注系统变量自动提供并完成标注，从而简化了尺寸标注的过程。

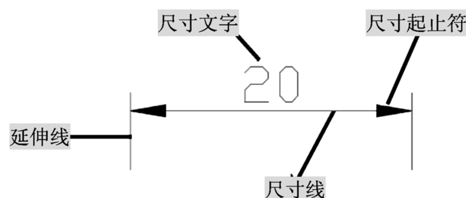


图 6-7　尺寸标注

尺寸线是指图形对象尺寸的标注范围，它以延伸线为界，两端带有箭头。尺寸线与被标注的图形平行。尺寸线一般是一条线段，有时也可以是一条圆弧。

延伸线是指从被标注的图形对象到尺寸线之间的直线，也表示尺寸线的起始和终止。

尺寸起止符号位于尺寸线两端，用来标明尺寸线的起止位置。AutoCAD 2014 提供了多种多样的终端形式，通常，在机械制图中习惯以箭头来表示尺寸终端，而在建筑制图中则习惯以短斜线来表示。用户也可以根据自己的需要自行设置终端形式。

尺寸文字是表示被标注图形对象的标注尺寸数值，该数值不一定是延伸线之间的实际距离值，可以对标注文字进行文字替换。尺寸文字既可以放在尺寸线之上，也可以放在尺寸线之间。如果延伸线内放不下尺寸文本，则系统会自动将其放在延伸线外面。



6.2.3 创建尺寸标注的步骤

标注尺寸之前，应首先创建尺寸标注样式，根据制图中尺寸标注的有关规定，对标注样式进行设置，创建适用的尺寸标注样式，再调用相应的标注命令进行图形对象的标注。尺寸标注的基本步骤如下。

- 执行“格式丨图层”命令，在打开的图层特性管理器中建立一个独立的图层，专门用于尺寸标注。

◆ 执行“格式 | 文字样式”命令，在打开的“文字样式”选项面板建立一种文字样式，专门用于尺寸文字的文字样式。
◆ 执行“格式 | 标注样式”命令，在打开的“标注样式管理器”选项面板，设置标注样式。
◆ 使用对象捕捉和标注等功能，对图形中的元素进行标注。





6.2.4 尺寸标注的执行方式

尺寸标注可以通过“标注”菜单、“标注”工具栏和“标注”面板来调用。“标注”菜单如图 6-8 所示，“标注”工具栏如图 6-9 所示，“标注”面板如图 6-10 所示。



图 6-8 “标注”菜单



图 6-9 “标注”工具栏



图 6-10 “标注”面板



6.2.5 新建标注样式

用户在标注尺寸之前，要先建立标注样式。如果用户不建立标注样式而直接进行标注，系统使用默认的 STANDARD 样式。如果用户认为使用的标注样式某些设置不合适，也可以修改标注样式。

通过“标注样式管理器”对话框，可以进行新标注样式的创建和标注样式的参数修改等操作。

新建标注样式的执行方式如下。

◆ 菜单栏：执行“格式 | 标注样式”或“标注 | 标注样式”命令。
◆ 面板：在“默认”选项卡的“注释”面板中单击“标注样式”按钮。
◆ 命令行：在命令行中输入“DIMSTYLE”，并按〈Enter〉键。

调用标注样式命令后，系统弹出“标注样式管理器”对话框，如图 6-11 所示。

在该对话框中可以创建新样式，设置当前样式，修改样式，设置当前样式的替代样式以及比较样式等。用户可以方便直观地定制和浏览尺寸标注样式，还可以根据已经存在的标注样式定义新的标注样式，这样有利于创建一组相关的标注样式。对于已经存在的标注样式，用户可以为其创建一个子样式，子样式的设置仅限于特定类型的尺寸标注。

单击“置为当前”按钮，可以将在“样式”对话框中选定的标注样式设置为当前标注样式，当前样式将应用于所创建的标注。

单击“新建”按钮，弹出“创建新标注样式”对话框，如图 6-12 所示，从中可以定义新的标注样式。

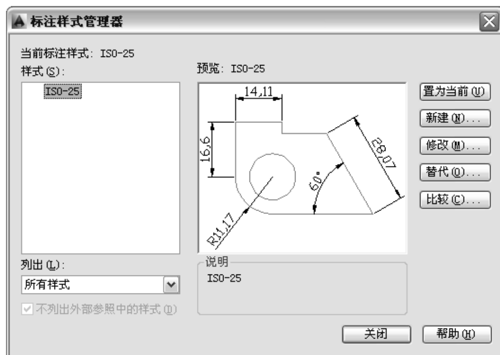


图 6-11 “标注样式管理器”对话框



图 6-12 “创建新标注样式”对话框

在该对话框中可以命名新标注样式，设置新标注样式的基础样式和指示要应用新样式的标注类型。

◆ “基础样式”下拉列表框：用于选取创建新样式所基于的标注样式。单击右侧的下拉按钮，出现样式列表，选取一个作为定义新样式的基础样式，新的样式是在这个样式的基础上修改一些特性得到的。

◆ “用于”下拉列表框：用于指定新样式应用的尺寸类型。单击右侧的下拉按钮，弹出尺寸类型列表。如果新建样式应用于所有尺寸，则选“所有标注”选项；如果新建样式只应用于特定的尺寸标注（如只在标注直径时使用此样式），则选取相应的尺寸类型。

◆ “继续”按钮：单击该按钮，弹出“新建标注样式：×××”对话框，如图 6-13 所示。在该对话框中可以定义新的标注样式特性。

◆ “修改”按钮：单击该按钮，系统弹出“修改标注样式”对话框。此对话框与“新建标注样式”对话框中的各选项完全相同，用户可以在此对话框中修改已有的标注样式。

◆ “替代”按钮：该按钮用于创建当前标注样式的替代样式。单击该按钮，系统打开“替代当前样式”对话框。该对话框中各选项与“新建标注样式”对话框完全相同，用户可以改变选项的设置来覆盖最初的设置，但这种修改只对指定的尺寸标注起作用，而不影响当前尺寸变量的设置。

◆ “比较”按钮：该按钮用于比较两个尺寸标注样式在参数上的区别或浏览一个尺寸标注样式的参数设置。系统打开“比较标注样式”对话框，如图 6-14 所示。用户可以把比较结果复制到剪贴板上，再粘贴到其他 Windows 应用软件中。



图 6-13 “新建标注样式”对话框



图 6-14 “比较标注样式”对话框

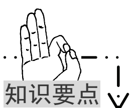
1．“线”选项卡

“新建标注样式”对话框中的“线”选项卡，可以设置尺寸线、延伸线的格式和特性，如图 6-15 所示。



图 6-15 “线”选项卡

选项讲解　“线”选项卡



知识要点

◆ “尺寸线”选项区域：用于设置尺寸线的颜色、线型、线宽等。

● “颜色”下拉列表框：用于设置尺寸线的颜色，可直接输入颜色名字，也可从下拉列

表中选择。默认情况下，颜色是随块，也可以使用系统变量 DIMCLRD 来设置。

- “线型”下拉列表框：用于设置尺寸线的线型，下拉列表中列出了各种线型的名字。该选项没有对应的系统变量。
- “线宽”下拉列表框：用于设置尺寸线的宽度，下拉列表中列出了各种线宽名字和宽度。默认情况下，尺寸线的线宽是随块的，也可以使用系统变量 DIMDLE 来设置。
- “超出标记”微调框：当尺寸箭头设置为短斜线、短波浪线等，或尺寸线上无箭头时，可利用此微调框设置尺寸线超出延伸线的距离，也可以使用系统变量 DIMDLE 来设置，如图 6-16 所示。
- “基线间距”微调框：用于设置以基线方式标注尺寸时，相邻两尺寸线之间的距离，也可以用系统变量 DIMDLI 设置，如图 6-17 所示。

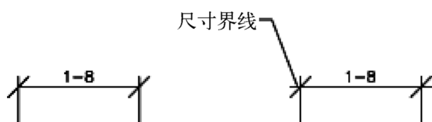


图 6-16　超出标记图

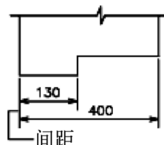


图 6-17　基线间距

- “隐藏”选项区域：用于确定是否隐藏尺寸线及相应的箭头。勾选“尺寸线 1”复选框表示隐藏第一段尺寸线，勾选“尺寸线 2”复选框表示隐藏第二段尺寸线。相对应的系统变量为 DIMSD1 和 DIMSD2。

◆ “尺寸界线”选项区域：用于设置尺寸界线的颜色、线型、线宽等。

- “颜色”下拉列表框：用于设置尺寸界线的颜色，也可以使用系统变量 DIMCLRE 来设置。
- “尺寸界线 1 的线型”和“尺寸界线 2 的线型”下拉列表框：分别用于设置尺寸界线 1 和尺寸界线 2 的线型。
- “线宽”下拉列表框：用于设置尺寸界线的宽度，也可以使用系统变量 DIMLWE 来设置。
- “超出尺寸线”微调框：用于确定尺寸界线超出尺寸线的距离，对应的尺寸变量是 DIMEXE。
- “起点偏移量”微调框：用于确定延伸线的实际起点相对于指定延伸线的起始点的偏移量，也可以用系统变量 DIMEXO 设置。
- “隐藏”选项区域：用于确定是否隐藏尺寸界线。勾选“尺寸界线 1”复选框表示隐藏第一段尺寸界线，勾选“尺寸界线 2”复选框表示隐藏第二段尺寸界线。相对应的系统变量为 DIMSE1 和 DIMSE2。
- “固定长度的尺寸界线”复选框：选中该复选框，系统将以固定长度的延伸线标注尺寸。用户可以在下面的“长度”微调框中输入长度值。
- “长度”微调框：用于确定固定长度的尺寸界线的长度。

2．“符号和箭头”选项卡

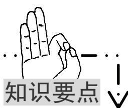
“新建标注样式”对话框中的“符号和箭头”选项卡，如图 6-18 所示，用于设置箭

头、圆心标记、弧长符号、半径折弯标注和线型折弯标注的形式和特性。



图 6-18 “符号和箭头”选项卡

选项讲解 “符号和箭头”选项卡



- ◆ “箭头”选项区域：用于设置箭头的形式和大小等。
  - ● “第一个”下拉列表框：用于设置第一个尺寸箭头的形式。可单击右侧的下拉按钮从下拉列表中选择，其中列出了各种箭头形式的名字，以及各类箭头的形状。一旦确定了第一个箭头的类型，第二个箭头则自动与其相匹配，要想第二个箭头取不同的形状，可在“第二个”下拉列表框中设置。第一个箭头名对应的尺寸变量为 DIMBLK1。
  - ● “第二个”下拉列表框：用于确定第二个尺寸箭头的形式，可以与第一个箭头不同。第二个箭头名对应的尺寸变量为 DIMBLK2。
  - ● “引线”下拉列表框：用于确定引线的形式，设置与“第一个”设置类似。
  - ● “箭头大小”微调框：用于设置箭头的大小，相应的尺寸变量为 DIMASZ。
- ◆ “圆心标记”选项区域：用于设置中心标记及中心线。
  - ● “无”单选按钮：既不产生中心标记也不产生中心线。此时，变量 DIMCEN 的值为 0。
  - ● “标记”单选按钮：中心标记为一个记号。系统将标记大小以一个正值存在 DIMCEN 中。
  - ● “直线”单选按钮：中心标记为直线的形式。系统将中心线的大小以一个负值存在 DIMCEN 中。
  - ● 微调框：用于设置中心标记和中心线的大小和粗细。
- ◆ “弧长符号”选项区域：用于设置弧长符号的位置等。
  - ● “标注文字的前缀”单选按钮：选择该单选按钮，将弧长符号放置在标注文字的前面。

- “标注文字的上方”单选按钮：选择该单选按钮，将弧长符号放置在标注文字的上方。
- “无”单选按钮：选择该单选按钮，不显示弧长符号。

◆ “半径折弯标注”选项区域：用于控制半径标注的显示。半径折弯标注通常在中心点位于页面外部时创建。在“折弯角度”文本框中可以输入连接半径标注的尺寸界线和尺寸线的横向直线之间的角度。

◆ “线性折弯标注”选项区域：可以在“折弯高度因子”的“文字高度”微调框里设置折弯高度因子的文字高度。

◆ “折断标注”选项区域：可以在“折断大小”微调框中设置折断标注的大小。

3．“文字”选项卡

“新建标注样式”对话框中的“文字”选项卡，如图 6-19 所示，用于设置标注文字的格式、位置和对齐方式等。

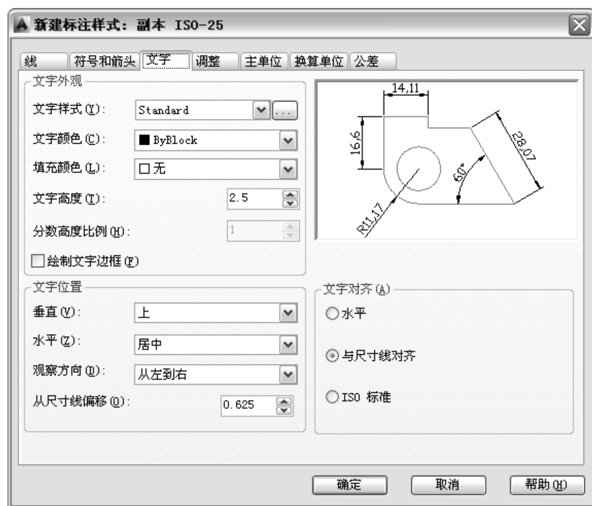


图 6-19 “文字”选项卡

选项讲解　“文字”选项卡


知识要点

◆ “文字样式”下拉列表框：用于选择当前标注的文字样式。可以选择“文字样式”下拉列表中提供的文字样式，也可以单击右侧的按钮，在弹出的“文字样式”对话框中选择文字样式。

◆ “文字颜色”下拉列表框：用于设置尺寸文字的颜色。对应的系统变量为DIMCLRT。

◆ “填充颜色”下拉列表框：用于设置尺寸文本的背景颜色。

◆ “文字高度”微调框：用于设置尺寸文字的高度，对应的系统变量为 DIMTXT。需要注意的是，如果选用的文字样式中已经设置了文字的高度，则此处的设置是无效

的；如果文字样式中设置的文字高度为 0，则以此处的设置为准。

◆ “分数高度比例”微调框：用于确定标注文字中的分数相对于其他标注文字的比例，系统将此比例值与标注文字高度的乘积作为分数高度。

◆ “绘制文字边框”复选框：用于设置是否在标注文字周围加边框。

◆ “垂直”下拉列表框：用于确定尺寸文本相对于尺寸线在垂直方向上的对齐方式，对应的尺寸变量为 IMTAD。其中的选项包括“居中”“上”“下”“外部”和“JIS”。“居中”表示将尺寸文本放置在尺寸线的中间；“上”表示将尺寸文本旋转在尺寸线的上方；“外部”表示将尺寸文本旋转在远离第一条尺寸界线起点的位置，即和所标注的对象分别位于尺寸线两侧；“JIS”表示使尺寸文本的放置位置符合 JIS（日本工业标准）规则。

◆ “水平”下拉列表框：用于设置标注文字相对于尺寸线和尺寸界线在水平方向的位置，包括“居中”“第一条尺寸界线”“第二条尺寸界线”“第一条尺寸界线上方”和“第二条尺寸界线上方”5 个选项，对应的系统变量为 DIMJUST，对应值分别为 0、1、2、3、4。

◆ “观察方向”下拉列表框：用于选定观察文字的方向。

◆ “从尺寸线偏移”微调框：用于设置标注文字与尺寸线之间的距离。若标注文字位于尺寸线的中间，就表示断开处尺寸线端点与尺寸文字的间距。如果尺寸文字带有边框，则可以控制文字边框与其中文字的距离。

◆ “水平”单选按钮：用于设置标注文字是否为水平放置。

◆ “与尺寸线对齐”单选按钮：用于设置标注文字方向是否与尺寸方向一致。

◆ “ISO 标准”单选按钮：用于设置标注文字是否按 ISO 标准旋转。即当标注文字在尺寸界线之内时，它的方向与尺寸方向一致，而在尺寸界线之外时将水平放置。

4．“调整”选项卡

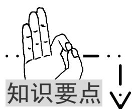
“新建标注样式”对话框中的“调整”选项卡，如图 6-20 所示，可以设置标注文字、箭头、引线和尺寸线等的相关选项。



图 6-20 “调整”选项卡

选项讲解

“调整”选项卡



◆ “文字或箭头（最佳效果）”单选按钮：选择此单选按钮，系统按最佳效果自动移除文本或箭头。即如果空间允许，把尺寸文本和箭头都放在两尺寸界线之间；如果两尺寸界线之间只够放置尺寸文本，则把文本放在尺寸界线之间，而把箭头放在尺寸界线的外边；如果只够旋转箭头，则把箭头放在里边，把文本放在外边；如果两尺寸界线之间既放不下文本，也放不下箭头，则把两者均放在外边。

◆ “箭头”单选按钮：选择此单选按钮，则首先将箭头移到尺寸界线之外，然后移动文字。

◆ “文字”单选按钮：选择此单选按钮，则首先将文字移到尺寸界线之外，然后移动箭头。

◆ “文字和箭头”单选按钮：选中此单选按钮，可将文字和箭头都移出。即如果空间允许的话，把尺寸文本和箭头都放在两尺寸界线之间；否则把文本和箭头都放在尺寸界线外面。

◆ “文字始终保持在尺寸界线之间”单选按钮：选中此单选按钮，可将文字始终保持在尺寸界线之内，对应的系统变量为 DIMTIX。

◆ “若箭头不能放在尺寸界线内，则将其消”复选框：勾选此复选框，如果尺寸界线之间的空间不足以容纳箭头，则不显示标注箭头，相对应的系统变量为 DIMSOXD。

◆ “文字位置”选项区域：当文字不在默认位置上时，可以在这里选择尺寸文字的放置位置，包括“尺寸线旁边”“尺寸线上方，带引线”和“尺寸线上方，不带引线”三个单选项。

◆ “注释性”复选框：用于设置是否将标注特征比例设置为注释性的。

◆ “将标注缩放到布局”单选按钮：用户可根据当前模型空间视口和图纸空间之间的比例确定比例因子。当在图纸空间而不是模型空间视口工作时，或者当 TILEMODE 被设置成 1 时，将使用默认的比例因子，即 1.0。

◆ “使用全局比例”单选按钮：用于设置是否对所有的标注样式应用缩放比例，该比例并不改变尺寸的测量值。用户可在其后的微调框里输入缩放因子。例如，图形打印比例为 1∶100，则全局比例因子可设为 100，若文字高度设置为 2.5，全局比例因子为 100，则绘图区内显示的高度为 250，即将尺寸标注放大 100 倍。

◆ “手动放置文字”复选框：勾选此复选框，标注尺寸时由用户确定尺寸文本的位置，忽略前面的对齐设置。

◆ “在尺寸界线之间绘制尺寸线”复选框：勾选此复选框，不论尺寸文本在尺寸界线内部还是外面，在两尺寸界线之间均可绘出一尺寸线；否则，当尺寸界线内放不下尺寸和文本而将其放在外面时，尺寸界线之间无尺寸线。对应的系统变量为 DIMTOFL。

5．“主单位”选项卡

“新建标注样式”对话框中的“主单位”选项卡，如图 6-21 所示，可以设置主标注单位的格式和精度，并设置标注文字的前缀和后缀。

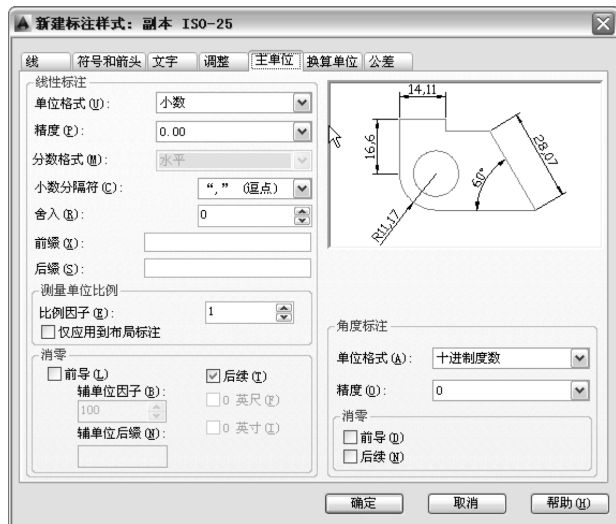
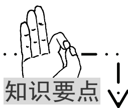


图 6-21 “主单位”选项卡

选项讲解　“主单位”选项卡



- “单位格式”下拉列表框：用于设置除角度标注之外，其余各种标注类型的尺寸单位，其中包括“科学”“小数”“工程”“建筑”“分数”和“Windows 桌面”6 种单位制，用户可根据需要进行选择。对应的系统变量为 DIMLUNIT。
- “精度”下拉列表框：用于设置除角度标注之外的其他标注的尺寸精度，对应的系统变量为 DIMFRAC。
- “小数分隔符”下拉列表框：用于设置十进制单位的分隔符，其中包括“句点”“逗点”和“空格”3 种形式。对应的系统变量为 DIMDSEP。
- “舍入”微调框：用于设置除角度标注之外的尺寸测量值的舍入值。对应的系统变量为 DIMRND。
- “前缀”文本框：用于设置标注文字的前缀。用户可输入文本，也可以用控制符产生特殊字符。这些文本会被加在所有尺寸之前。对应的系统变量为 DIMPOST。
- “后缀”文本框：用于设置标注文字的后缀。
- “测量单位比例”选项区域：用于确定系统自动测量尺寸中的比例因子。其中，“比例因子”微调框用来设置除角度之外所有尺寸测量的比例因子。如果勾选“仅应用到布局标注”复选框，则设置的比例因子只适用于布局标注。例如，设置“比例因子”为 0.5，若标注对象实际尺寸为 100，则尺寸标注的显示尺寸为 50。

◆ “单位格式”下拉列表框：用于设置角度单位，其中包括“十进制度数”“度/分/秒”“百分度”和“弧度”4 种形式。对应的系统变量为 DIMAUNIT。
◆ “精度”下拉列表框：用于设置角度标注的小数位数，对应的系统变量为 Dimadec。
◆ “前导”复选框：用于设置是否省略标注角度中的前导 0。
◆ “辅单位因子”微调框：用于设置辅助单位因子的大小。
◆ “辅单位后缀”文本框：用于设置辅助单位的后缀。
◆ “后续”复选框：用于设置是否省略标注角度中的后续 0。

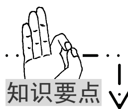
6.“换算单位”选项卡

“新建标注样式”对话框中的“换算单位”选项卡，如图 6-22 所示，可以指定标注测量值中换算单位的显示并设置其格式和精度。



图 6-22 “换算单位”选项卡

选项讲解 “换算单位”选项卡



◆ “显示换算单位”复选框：勾选该复选框后，对话框中其他的选项才可用。
◆ “单位格式”下拉列表框：选取替换单位采用的单位制。
◆ “精度”下拉列表框：用于设置替换单位的精度。
◆ “换算单位倍数”微调框：用于指定主单位和替换单位的转换因子，对应的系统变量为 DIMALTF。
◆ “舍入精度”微调框：用于设置替换单位的舍入规则。
◆ “前缀”文本框：用于设置替换单位文本的固定前缀，对应的系统变量为 DIMAPOST。
◆ “后缀”文本框：用于设置替换单位文本的固定后缀，对应的系统变量为

DIMAPOST。

◆ “消零”选项区域：用于设置是否省略尺寸标注中的 0，对应的系统变量为 DIMALTZ。

◆ “主值后”单选按钮：将替换单位尺寸标注放置在主单位标注的后边。

◆ “主值下”单选按钮：将替换单位尺寸标注放置在主单位标注的下边。

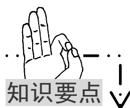
7. “公差”选项卡

“新建标注样式”对话框中的“公差”选项卡，如图 6-23 所示，可以控制标注文字中公差的格式及显示。



图 6-23 “公差”选项卡

选项讲解 “公差”选项卡



◆ “方式”下拉列表框：用于设置以何种形式标注公差。单击右侧的下拉按钮，弹出下拉列表，提供了 5 种标注公差的形式，用户可从中选择。这 5 种形式分别是“无”“对称”“极限偏差”“极限尺寸”和“基本尺寸”，其中，“无”表示不标注公差。

◆ “精度”下拉列表框：用于确定公差标注的精度，对应的系统变量为 DIMTDEC。

◆ “上偏差”微调框：用于设置尺寸的上偏差，对应的系统变量为 DIMTP。

◆ “下偏差”微调框：用于设置尺寸的下偏差，对应的系统变量为 DIMTM。

◆ “高度比例”微调框：用于设置公差文本的高度比例，即公差文本的高度与一般尺寸文本的高度之比，对应的系统变量为 DIMTFAC。

◆ “垂直位置”下拉列表框：用于控制“对称”和“极限偏差”形式的公差标注的文本对齐方式。“上”表示公差文本的顶部与一般尺寸文本的顶部对齐；“中”表示公差文本的中线与一般尺寸文本的中线对齐；“下”表示公差文本的底线与一般尺寸文

本的底线对齐。

◆ “公差对齐”选项区域：可以设置对齐小数分隔符和对齐运算符。

◆ “消零”选项区域：用于设置是否省略公差标注中的 0，对应的系统变量为 DIMTZIN。

◆ “换算单位公差”选项区域：用于对其几何公差标注的替换单位进行设置，各项设置方法与上面类似。



6.2.6 尺寸标注

尺寸标注用于标注图形中两点间的长度，可以是端点、交点、圆弧弦线端点或能够识别的任意两个点。在 AutoCAD 2014 中，长度型尺寸标注包括多种类型，如线型标注、对齐标注、弧长标注、基线标注和连续标注等。

1．线型标注

线型标注用于标注图形对象的线型距离或长度，包括水平标注、垂直标注和旋转标注三种类型。水平标注用于标注对象上的两点在水平方向上的距离，尺寸线沿水平方向放置；垂直标注用于标注对象上的两点在垂直方向上的距离，尺寸线沿垂直方向放置；旋转标注用于标注对象上的两点在指定方向上的距离，尺寸线沿旋转角度方向放置。线型标注的执行方式如下。

◆ 菜单栏：执行“标注丨线型”命令。

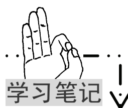
◆ 面板：在“默认”选项卡的“注释”面板中单击“线型”按钮⊢⊣。

◆ 命令行：在命令行中输入“DIMLINEAR”（快捷键为“DIML”），并按〈Enter〉键。

调用线型标注命令，可创建用于标注用户坐标系 *XY* 平面中的两个点之间的距离测量值，并通过指定点或选择一个对象来实现。命令行提示如下，其标注效果如图 6-24 所示。

```
命令: DIMLINEAR          // 执行线型标注命令
指定第一条尺寸界线原点或 <选择对象>:          // 单击选择对象第一点
指定第二条尺寸界线原点:          // 单击选择对象第二点
指定尺寸线位置或[多行文字(M)/文字(T)/角度(A)/水平(H)/垂直(V)/旋转(R)]:   // 指定尺寸线位置
标注文字 = 100   // 显示当前标注尺寸
```

技巧提示 对象的线性标注





在提示“指定第一条尺寸界限原点或<选择对象>：”时，可以进行两种操作：如果选取一点后按空格键，则提示“指定第二条尺寸界限原点：”，选取第二点，这两点即为尺寸界线第一、第二定位点；如果直接按空格键，系统提示“选择标注对象：”，在采用此种方式标注时，系统会自动确认尺寸界线的端点，如果选择的对象为斜线段，这时根据确定尺寸线位置来确定是标注的水平距离还是垂直距离，如图 6-25 所示。

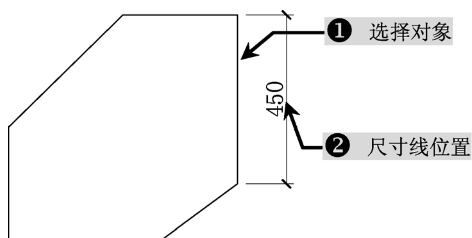


图 6-24　对象的线性标注

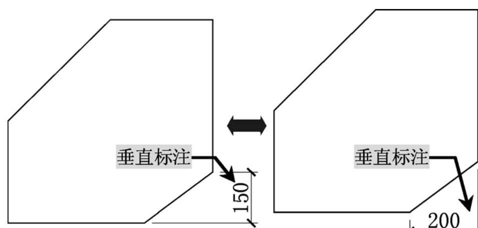
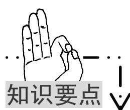


图 6-25　水平或垂直标注

选项讲解　“线性标注”命令行选项



◆ 指定第一条尺寸界线原点：指定第一条与第二条延伸线的起始点。
◆ 选择对象：光标变为拾取框，且命令行提示“选择标注对象:”，选择对象后，命令行提示“指定尺寸线位置或[多行文字(M)/文字(T)/角度(A)/水平(H)/垂直(V)/旋转(R)]:”，指定位置，标注完成。
◆ 指定尺寸线位置：用于确定尺寸线的位置。用户可以移动鼠标选择合适的尺寸线位置，按〈Enter〉键或单击鼠标左键确定即可。
◆ 多行文字（M）：可以编辑标注文字，弹出“多行文字编辑器”对话框，编辑或替换生成的测量值，输入新文字，单击“确定”按钮，完成修改。
◆ 文字（T）：以单行文字的形式输入标注文字，选择该项后，系统提示“输入标注文字<默认值>:”，其中默认值是系统自动测量得到的被标注线段的长度，直接按〈Enter〉键即可采用此长度值，用户也可以输入其他的值代替默认值。当尺寸文本包含默认值时，可以使用尖括号表示默认。
◆ 角度（A）：用来设置尺寸文本的倾斜角度。
◆ 水平（H）：用来创建水平线型标注。
◆ 垂直（V）：用来创建垂直线型标注。
◆ 旋转（R）：用来创建旋转线型标注，尺寸线与坐标轴正方向形成一定的倾斜角度。

2．对齐标注

对齐标注用来创建与指定位置或对象平行的标注。对齐标注的执行方式如下。

◆ 菜单栏：执行“标注 | 对齐”命令。
◆ 面板：在“默认”选项卡的“注释”面板中，单击“线型”下拉列表中的“对齐”按钮 。
◆ 命令行：在命令行中输入“DIMALIGNED”（快捷键为“DIMA”），并按〈Enter〉键。

调用对齐标注命令后，命令行提示如下。

```
命令: DIMALIGNED                              // 执行对齐标注命令
指定第一个尺寸界线原点或 <选择对象>:          // 单击选择对象第一点
指定第二条尺寸界线原点:                       // 单击选择对象第二点
```

```
指定尺寸线位置或[多行文字(M)/文字(T)/角度(A)]:        // 指定尺寸线位置
标注文字 = 271.4                                   // 显示对象的距离
```

其中，各选项的含义与线型标注中各选项的含义相同，这里不再重复，利用对齐标注可以进行斜线标注，如图 6−26 所示。

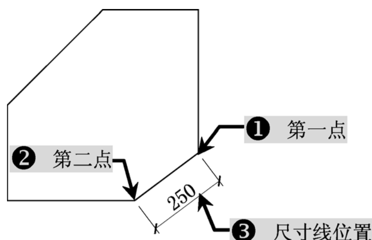


图 6−26　对齐标注示意图

3．角度标注

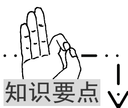
角度标注用于标注两条不平行直线之间的角度、圆和圆弧的角度或三点之间的角度。角度标注的执行方式如下。

◆ 菜单栏：执行“标注 | 角度”命令。
◆ 面板：在“默认”选项卡的“注释”面板中，单击“线型”下拉列表中的“角度”按钮△。
◆ 命令行：在命令行中输入“DIMANGULAR”（快捷键为“DIMAN”），并按〈Enter〉键。

执行角度标注命令后，命令行提示如下。

```
命令: DIMANGULAR                        // 执行角度标注命令
选择圆弧、圆、直线或 <指定顶点>:          // 选择圆弧、圆或第一直线对象
选择第二条直线:                          // 选择第二条直线对象
指定标注弧线位置或 [多行文字(M)/文字(T)/角度(A)/象限点(Q)]:      // 指定尺寸线位置
标注文字 = 60                            // 显示的角度值
```

选项讲解　“角度标注”命令行选项



◆ 选择圆弧、圆、直线：当用户选择一个圆弧后，系统提示“指定标注弧线位置或[多行文字（M）/文字（T）/角度（A）]:”，如果直接确定了弧线的位置，系统则按自动测量得到的值标注出相应的角度，如果用户之前选择了“多行文字”“文字”或“角度”选项，可以设置尺寸文字和它的旋转角度，圆弧标注如图 6−27 所示。当用户选择圆时，系统提示“指定角的第二个端点:”，需要用户确定另一点作为圆的第二个端点，这个点可以在圆上，也可以不在圆上，之后系统提示“指定标注弧线位置或[多行文字（M）/文字（T）/角度（A）]:”来确定标注弧线的位置，圆标注如图 6−28 所示。当用户选择直线时，必须选取两条直线，再确定标注弧线的位置，系

统自动标注出这两条直线之间的夹角，如图 6-29 所示。

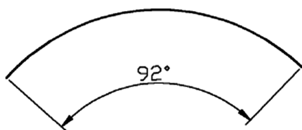


图 6-27 标注圆弧角度

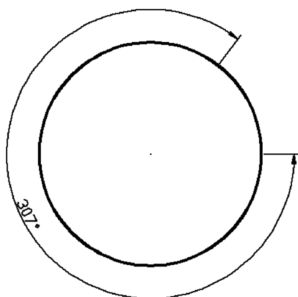


图 6-28 标注圆角度

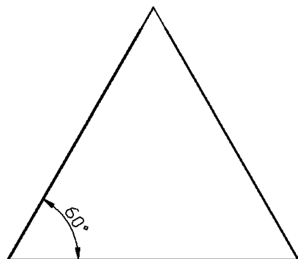


图 6-29 标注直线间角度

- ◆ 多行文字（M）/文字（T）/角度（A）：这三项的含义与线型标注中各选项含义相同，这里不再重复。
- ◆ 指定顶点：直接按〈Enter〉键即为按指定顶点标注，即先确定角的顶点，再分别指定角的端点，最后确定标注弧线的位置。
- ◆ 象限点（Q）：指定圆或圆弧上的象限点来标注弧长，尺寸线将与圆弧重合。

4．弧长标注

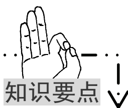
弧长标注用于测量圆弧或多段线弧线段上的距离。弧长标注的典型用法包括测量围绕凸轮的距离或表示电缆和长度。为区别它们是线型标注还是角度标注，默认情况下，弧长标注将显示一个圆弧符号。弧长标注的执行方式如下。

- ◆ 菜单栏：执行“标注 | 弧长”命令。
- ◆ 面板：在“默认”选项卡的“注释”面板中，单击“线型”下拉列表中的“弧长”按钮。
- ◆ 命令行：在命令行中输入“DIMARC”（快捷键为“DIMAR”），并按〈Enter〉键。

执行弧长标注命令后，命令行提示如下。

```
命令: DIMARC                                  // 执行弧长标注命令
选择弧线段或多段线圆弧段:                     // 选择圆弧对象
指定弧长标注位置或 [多行文字(M)/文字(T)/角度(A)/部分(P)/引线(L)]: // 指定尺寸线位置
标注文字 = 61.77                              // 显示弧长值
```

选项讲解 “弧长标注”命令行选项



- ◆ 多行文字（M）/文字（T）/角度（A）：这三项的含义与线型标注中各选项含义相同，这里不再重复。
- ◆ 部分（P）：用于缩短弧长标注的长度。选择后，系统提示“指定弧长标注的第一个点:”，指定后，接着提示“指定弧长标注的第二个点:”，指定圆弧上弧长标注的终点即可，如图 6-30 所示。

◆ 引线（L）：用于添加引线对象。引线是按照径向绘制的，指向所标注圆弧的圆心，如图 6–31 所示。

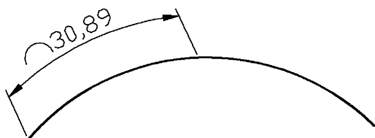


图 6–30 部分圆弧标注

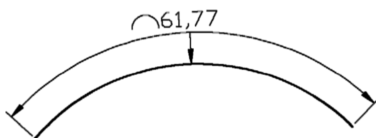


图 6–31 引线

5．半径标注

半径标注就是标注圆或圆弧的半径尺寸，并显示前面带有字母 R 的标注文字。半径标注的执行方式如下。

◆ 菜单栏：执行“标注 | 半径”命令。

◆ 面板：在“默认”选项卡的“注释”面板中，单击“线型”下拉列表中的“半径”按钮。

◆ 命令行：在命令行中输入“DIMRADIUS”（快捷键为“DIMR”），并按〈Enter〉键。

执行半径标注命令后，命令行提示如下。

```
命令: DIMRADIUS          // 执行半径标注命令
选择圆弧或圆:             // 选择圆或圆弧对象
标注文字 =38.32           // 显示圆或圆弧半径值
指定尺寸线位置或 [多行文字(M)/文字(T)/角度(A)]:     // 指定尺寸线位置
```

其中，“多行文字（M）”“文字（T）”和“角度（A）”的含义与线型标注中各选项含义相同，这里不再重复。

在选择对象时，只能用鼠标选择单个对象，不能使用窗选。坐标标注的箭头采用“实心闭合”形式，半径标注如图 6–32 所示。

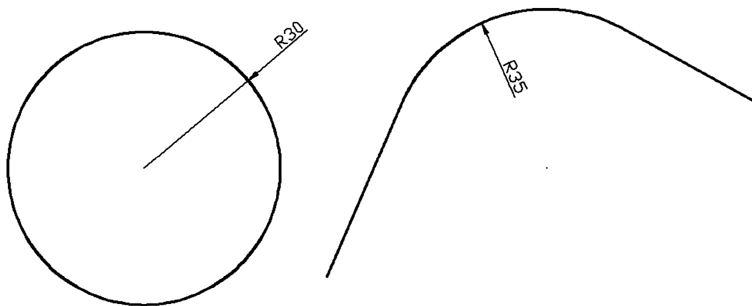


图 6–32 半径标注

6．直径标注

直径标注就是标注圆或圆弧的直径尺寸，并显示前面带有直径符号的标注文字。直径标注的执行方式如下。

◆ 菜单栏：执行“标注 | 直径”命令。

◆ 面板：在“默认”选项卡的“注释”面板中，单击“线型”下拉列表中的“直径”按钮⃠。

◆ 命令行：在命令行中输入“DIMDIAMETER”（快捷键为“DIMD”），并按〈Enter〉键。

执行直径标注命令后，命令行提示如下。

```
命令: DIMDIAMETER      // 执行直径标注命令
选择圆弧或圆:           // 选择圆对象
标注文字 = 60          // 显示的直径值
指定尺寸线位置或 [多行文字(M)/文字(T)/角度(A)]:    // 指定尺寸线位置
```

其中，“多行文字（M）”“文字（T）”和“角度（A）”的含义与线型标注中各选项含义相同，这里不再重复。直径标注如图 6-33 所示。

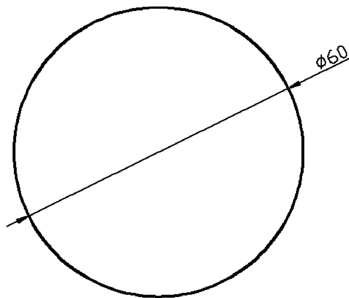


图 6-33　直径标注

7．坐标标注

应用坐标标注可以标明位置点相对于当前坐标系原点的坐标值，它由 *X* 坐标或 *Y* 坐标和引线组成。坐标标注在机械绘图中应用比较多。坐标标注的执行方式如下。

◆ 菜单栏：执行“标注 | 坐标”命令。

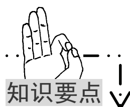
◆ 面板：在“默认”选项卡的“注释”面板中，单击“线型”下拉列表中的“坐标”按钮。

◆ 命令行：在命令行中输入“DIMORDINATE”（快捷键为“DIMO”），并按〈Enter〉键。

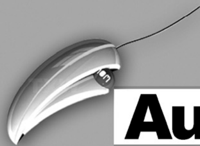
执行坐标标注命令后，命令行提示如下。

```
命令: DIMORDINATE      // 执行坐标标注命令
指定点坐标:     // 选择点对象
指定引线端点或 [X 基准(X)/Y 基准(Y)/多行文字(M)/文字(T)/角度(A)]:      // 指定尺寸线位置
标注文字 = 25     // 显示的坐标
```

选项讲解　“坐标标注”命令行选项



◆ 指定引线端点：用于确定另一点。可根据这两个点之间的坐标值差决定是否生成 *X* 坐标尺寸。如果这两个点的 *Y* 坐标值相差较大，就生成 *X* 坐标；否则生成 *Y* 坐标，



如图 6-34 所示。

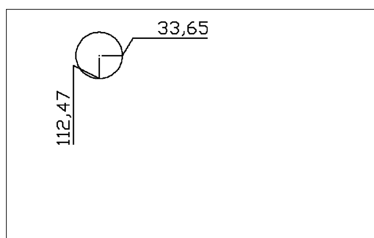


图 6-34　坐标标注

◆ X 基准：用于生成该点的 X 坐标。
◆ Y 基准：用于生成该点的 Y 坐标。
◆ 多行文字（M）/文字（T）/角度（A）：这三项的含义与线型标注中各选项含义相同，不再重复。

8．折弯标注

折弯标注主要用于为圆和圆弧创建折弯标注，当圆弧或圆的中心位于布局之外并且无法在其实际位置显示时，将创建折弯标注。可以在更方便的位置指定标注的原点（这称为中心位置替代）。折弯标注的执行方式如下。

◆ 菜单栏：执行“标注 | 折弯”命令。
◆ 面板：在“默认”选项卡的“注释”面板中，单击“线型”下拉列表中的“折弯”按钮。
◆ 命令行：在命令行中输入“DIMJOGGED”（快捷键为“DIMJ”），并按〈Enter〉键。

执行折弯标注命令后，命令行提示如下。

```
命令: DIMJOGGED          // 执行折弯标注命令
选择圆弧或圆:            // 选择圆或圆弧对象
指定图示中心位置:        // 指定圆或圆弧的中心点
标注文字 =5
指定尺寸线位置或 [多行文字(M)/文字(T)/角度(A)]:    // 指定尺寸线位置
指定折弯位置:                                      // 指定折弯位置
```

其中，“多行文字（M）”、“文字（T）”和“角度（A）”的含义与线型标注中各选项含义相同，这里不再重复。折弯标注如图 6-35 所示。

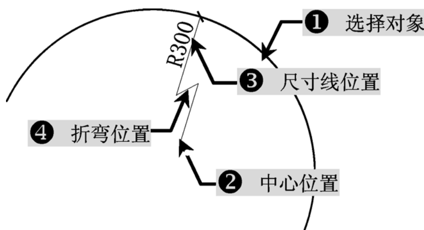


图 6-35　折弯标注

9．连续标注

连续标注可以自动从创建的上一个线型约束、角度约束或坐标标注继续创建其他标注，或者从选定的尺寸界线继续创建其他标注，将自动排列尺寸线，如图6-36所示。

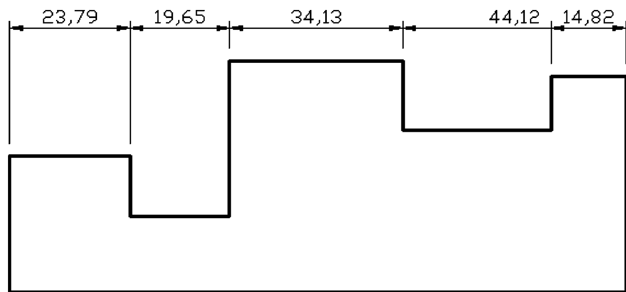


图6-36　连续标注

连续标注的执行方式如下。

◆ 菜单栏：执行“标注｜连续”命令。

◆ 面板：在“注释”选项卡的“标注”面板中单击“连续”按钮。

◆ 命令行：在命令行中输入“DIMCONTINUE”（快捷键为“DIMC”），并按〈Enter〉键。

执行连续标注命令后，命令行提示如下。

```
命令: _DIMCONTINUE                                          // 执行连续标注命令
指定第二条尺寸界线原点或 [放弃(U)/选择(S)] <选择>: // 指定尺寸界线
标注文字 = 20                                               // 显示的标注值
指定第二条尺寸界线原点或 [放弃(U)/选择(S)] <选择>: // 继续标注或按〈Enter〉键结束
```

选项讲解　“连续标注”命令行选项



◆ 指定第二条尺寸界线：用来直接确定另一个尺寸的第二条尺寸界线的起点，系统以上次标注的尺寸为基准标出相应尺寸。

◆ 选择：在上述提示下直接按〈Enter〉键，系统提示“选择基准标注:”，用户选取作为基准的尺寸标注。

10．基线标注

基线标注用来从上一个标注或选定标注的基线处创建线型标注、角度标注或坐标标注。在基线标注之前，应首先设置好合适的基线间距，以免尺寸线重叠。基线标注的执行方式如下。

◆ 菜单栏：执行“标注｜基线”命令。

◆ 面板：在“注释”选项卡的“标注”面板中单击“连续”下拉列表中的“基线”按钮。

◆ 命令行：在命令行中输入“DIMBASELINE”（快捷键为“DIMB”），并按〈Enter〉键。

调用基线标注命令后，命令行提示如下。

```
命令: DIMBASELINE                                        // 执行基线标注命令
指定第二条尺寸界线原点或 [放弃(U)/选择(S)] <选择>:        // 指定尺寸界线
标注文字 = 60                                            // 显示的标注值
指定第二条尺寸界线原点或 [放弃(U)/选择(S)] <选择>:        // 继续标注或按〈Enter〉键结束
```

其中各选项的含义与连续标注中选项的含义完全相同，请参照连续标注。基线标注如图6-37所示。

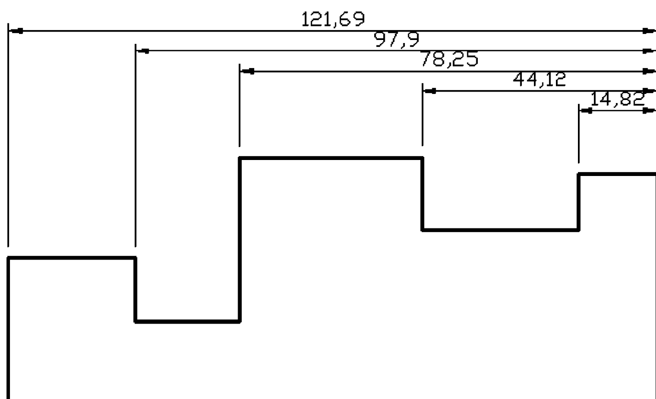


图 6-37　基线标注

11．形位公差标注

形位公差（新国标中为“几何公差”，由于软件未更新，因此本书保留“形位公差”）在机械图形中极为重要。一方面，如果形位公差不能完全控制，装配件就不能正确装配；另一方面，过度吻合的形位公差又会由于额外的制造费用而造成浪费。但在大多数的建筑图形中，形位公差几乎不存在，如图6-38所示。

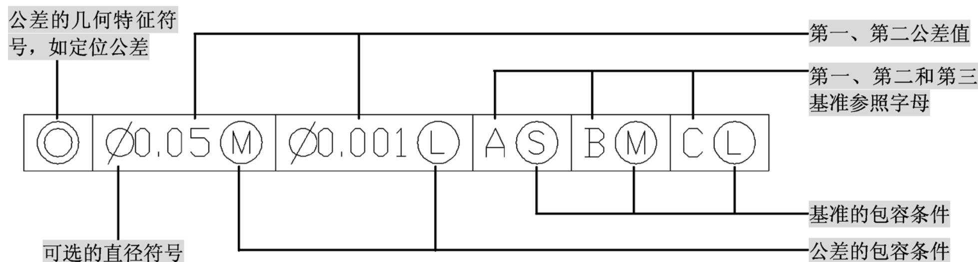


图 6-38　特征控制框架

形位公差标注的执行方式如下。

◆ 菜单栏：执行“标注 | 公差”命令。

◆ 面板：在“注释”选项卡的“标注”面板中单击“标注 | 公差”按钮。

◆ 命令行：在命令行中输入“TOLERANCE”（快捷键为“TOL”），并按〈Enter〉键。

调用形位公差标注命令后，可打开“形位公差”对话框，如图6-39所示。

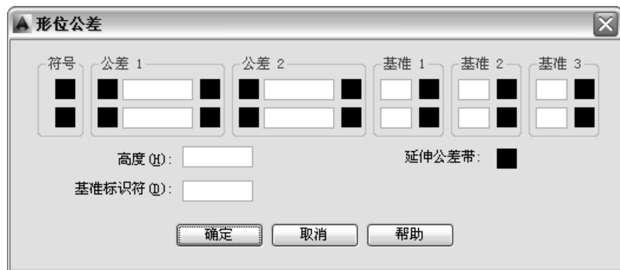
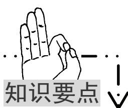


图 6-39 “形位公差”对话框

选项讲解 “形位公差”对话框



- “符号”选项区域：单击该列的■框，将打开“特征符号”对话框，可以为第 1 个或第 2 个公差选择几何特征符号，如图 6-40 所示。
- “公差 1”和“公差 2”选项区域：单击前面的■框，将插入一个直径符号。在中间的文本框中，可以输入公差值。单击后面的■框，将打开“附加符号”对话框，可以为公差选择包容条件符号，如图 6-41 所示。



图 6-40 “特征符号”对话框



图 6-41 “附加符号”对话框

- “基准 1”“基准 2”和“基准 3”选项区域：用于设置公差基准和相应的包容条件。
- “高度”文本框：用于设置投影公差带的值。投影公差带控制固定垂直部分延伸区的高度变化，并以位置公差控制公差精度。
- “延伸公差带”选项：单击该■框，可在延伸公差带值的下面插入延伸公差带符号。
- “基准标识符”文本框：用于创建由参照字母组成的基准标识符号。

12. 多重引线

多重引线是具有多个选项的引线对象。对于多重引线，先放置引线对象的头部、尾部或内容均可。

用户可以创建与标注、表格和文字中的样式类似的多重引线样式，还可以将这些样式转换为工具并将其添加到工具选项板，便于快速访问。创建多重引线样式的执行方式如下。

- 菜单栏：执行“格式 | 多重引线样式”命令。
- 面板：在“默认”选项卡的“注释”面板中单击“注释 | 多重引线样式”按钮。
- 命令行：在命令行中输入“MLEADERSTYLE”，并按〈Enter〉键。

执行上述命令后，弹出“多重引线样式管理器”对话框，如图 6-42 所示，可以设置当前多重引线样式，以及创建、修改和删除多重引线样式。

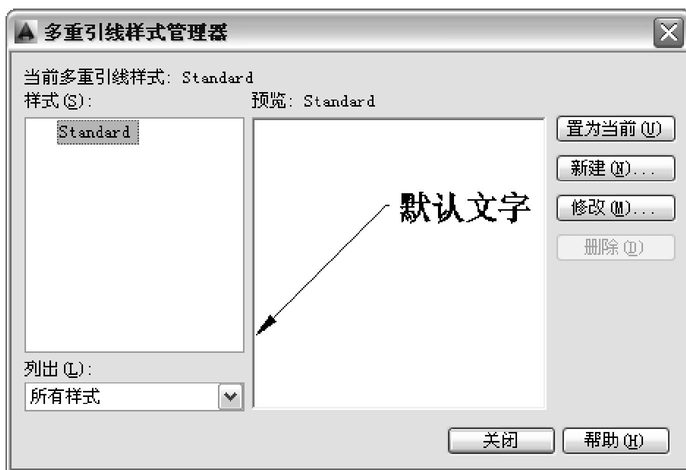


图 6-42 “多重引线样式管理器”对话框

单击“新建”按钮，弹出“创建新多重引线样式”对话框，如图 6-43 所示，可以指定新多重引线样式的名称，并指定新多重引线将基于的现有多重引线样式。

单击“继续”按钮，弹出“修改多重引线样式：副本 Standard”对话框，如图 6-44 所示，在该对话框中可以设置多重引线样式的各个参数。



图 6-43 “创建新多重引线样式”对话框

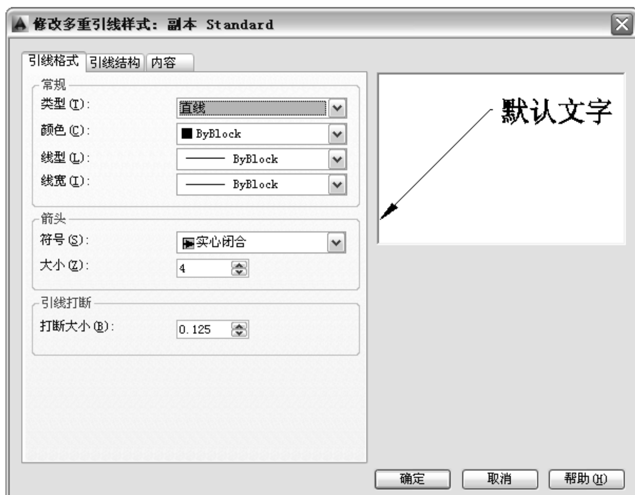


图 6-44 “修改多重引线样式：副本 Standard”对话框

用户可以将多条引线附着到同一注解，可以均匀隔开并快速对齐多个注解。用户通过使用此命令对若干多重引线对象与块内容进行编组，并将其附着到一条引线组织图形。

对齐多重引线对象时，也可以将它们隔开。通过分布多重引线，也可以根据需要使用不可见的线均匀地隔开多重引线对象。多重引线将沿对齐线的长度均匀分布。通过使多重引线平行，所有选定多重引线的引线都将相互平行放置，如图 6-45 所示。

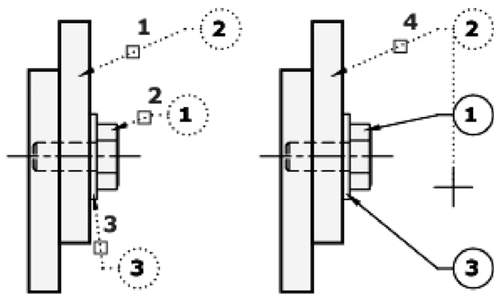


图 6-45 对齐多重引线





6.2.7 编辑尺寸标注

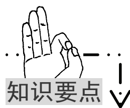
编辑尺寸标注不但可以单独地修改图形中现有标注对象的所有部分，也可以使用标注样式修改图形中现有标注对象的所有部分。尺寸标注的编辑包括对已标注尺寸的标注位置、文字位置、文字内容、标注样式等内容进行修改。编辑尺寸标注的执行方式如下。

◆ 工具栏：单击“标注”工具栏中的“编辑标注”按钮。
◆ 命令行：在命令行中输入“DIMEDIT”，并按〈Enter〉键。

调用编辑尺寸标注命令后，提示行命令如下。

```
命令: DIMEDIT                                                    // 执行编辑尺寸标注命令
输入标注编辑类型 [默认(H)/新建(N)/旋转(R)/倾斜(O)] <默认>: H        // 选择编辑类型
选择对象: 找到 1 个                                                // 选择编辑对象
选择对象:                                                          // 按〈Enter〉键结束
```

选项讲解 “编辑尺寸标注”命令行选项



◆ 默认（H）：用于将尺寸文字移动到默认位置。
◆ 新建（N）：打开多行文字编辑器，修改标注文字的内容。
◆ 旋转（R）：用于改变尺寸文本行的倾斜角度。尺寸文本的中心不变，而使文本沿给定的角度方向倾斜排列。
◆ 倾斜（O）：用于调整长度型尺寸界线的倾斜角度。



6.2.8 折断标注

折断标注可以在尺寸线或尺寸界线与几何对象或其他标注相交的位置将其折断，如图 6-46 所示。虽然这种绘图方法不经常采用，但是在某些情况下是必要的。折断标注的执行方式如下。

◆ 菜单栏：执行“标注 | 标注折断”命令。
◆ 面板：在“默认”选项卡的“注释”面板中单击“折断”按钮。

◆ 命令行：在命令行中输入“DIMBREAK”（快捷键为“DIMBR”），并按〈Enter〉键。

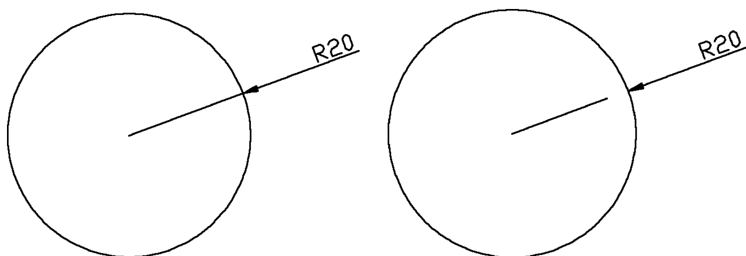


图 6-46　折断标注



6.2.9　折弯线型标注

折弯线型标注可以向线型标注添加折弯线，以表示实际测量值与尺寸界线之间的长度不同。如果显示的标注对象小于被标注对象的实际长度，则通常使用折弯尺寸线表示，如图 6-47 所示。折弯线型标注的执行方式如下。

◆ 菜单栏：执行“标注｜折弯标注”命令。

◆ 面板：在“注释”选项卡的“标注”面板中单击“折弯标注”按钮。

◆ 命令行：在命令行中输入“DIMJOGLINE”，并按〈Enter〉键。

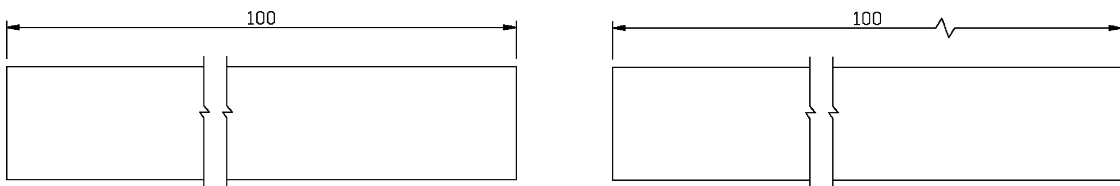


图 6-47　折弯线型标注



6.2.10　调整标注间距

调整标注间距可以自动调整图形中现有的平等线型标注和角度标注，以使其间距相等或在尺寸线处相互对齐，如图 6-48 所示。调整标注间距的执行方式如下。

◆ 菜单栏：执行“标注｜等距标注”命令。

◆ 面板：在“注释”选项卡的“标注”面板中单击“调整间距”按钮。

◆ 命令行：在命令行中输入“DIMSPACE”，并按〈Enter〉键。

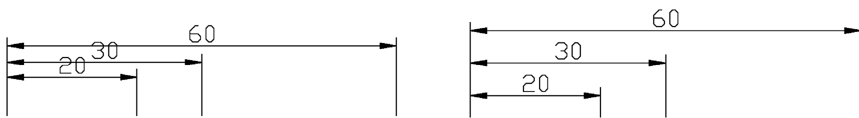


图 6-48　调整标注间距



6.2.11 检验标注

检验标注使用户可以有效地传达检查所制造的部件的频率，以确保标注值和部件公差位于指定范围内。检验标注的执行方式如下。

◆ 菜单栏：执行“标注 | 检验”命令。

◆ 面 板：在“注释”选项卡的“标注”面板中单击“检验”按钮。

◆ 命令行：在命令行中输入“DIMINSPECT”，并按〈Enter〉键。

调用检验标注命令后，弹出“检验标注”对话框，如图 6-49 所示。



图 6-49 “检验标注”对话框

检验标注最多可以包含三种不同的信息字段：检验标签、标注值和检验率。

◆ “检验标签”：用来标识各检验标注的文字。该标签位于检验标注的最左侧。

◆ “标注值”：添加检验标注之前，显示的标注值是相同的。标注值可以包含公差、文字（前缀和后缀）和测量值。标注值位于检验标注的中心。

◆ “检验率”：用于传达应检验标注值的频率，以百分比表示。检验率位于检验标注的最右侧。

可以将检验标注添加到任何类型的标注。检验标注的当前值显示在“特性”选项板的“其他”选项组下。这些值包括用于控制边框外观、标签和检验率值的文字的特性。



6.2.12 更新尺寸标注样式

利用更新尺寸标注命令，可以实现两个尺寸样式之间的互换，即将已标注的尺寸以新的尺寸样式显示出来。更新尺寸标注命令作为改变尺寸样式的工具，可使标注的尺寸样式灵活多样，从而满足各种尺寸标注的需要，无需对尺寸进行反复修改。更新尺寸标注样式的执行方式如下。

◆ 菜单栏：执行“标注 | 更新”命令。

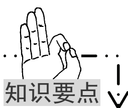
◆ 面板：在“注释”选项卡的“标注”面板中单击“更新”按钮。

◆ 命令行：在命令行中输入“-DIMSTYLE”，并按〈Enter〉键。

调用更新尺寸标注命令后，命令行提示如下。

命令: -DIMSTYLE // 执行更新命令
当前标注样式: ISO-25 注释性: 否
输入标注样式选项
[注释性(AN)/保存(S)/恢复(R)/状态(ST)/变量(V)/应用(A)/?] <恢复>: apply // 选择标注对象
选择对象: 找到 1 个 // 按〈Enter〉键结束

选项讲解 "更新尺寸标注样式"命令行选项



◆ 保存（S）: 选择该选项，系统会提示"输入新标注样式名或[?]:"。若选择"输入新标注样式名"，则系统以新名将当前样式保存；若选择"? "，则系统打开命令行文本窗口，提示"输入要列出的标注样式<*>:"，输入要列出的标注样式或"*"号，系统将列出指定的标注样式。
◆ 恢复（R）: 选择此选项，系统提示"输入标注样式名、[?]或<选择标注>:"。若选择"输入标注样式名"，则输入一个标注样式名后，系统将该标注样式作为当前样式；若选择"? "，则系统打开命令行文本窗口，并提示"输入要列出的标注样式<*>:"，输入后，系统列出指定的标注样式；若选择"选择标注"，则系统把所选择的标注样式作为当前标注样式。
◆ 状态（ST）: 选择该选项，系统切换到命令行文本窗口，并详细列出当前标注样式的变量设置情况，如图 6-50 所示。



图 6-50 命令行文本窗口

◆ 变量（V）: 用于列出某个标注演示或选定标注的标注系统变量设置，但是不修改当前设置。用户输入或指定一个标注样式后，系统便立即切换至命令行文本窗口，详细列出当前标注样式的变量设置。
◆ 应用（A）: 选择对象后，系统便将该对象的标注样式应用作为当前标注样式。
◆ ？: 输入要列出的标注样式名或"*"号，系统将列出指定的标注样式。



6.2.13 替代尺寸标注样式

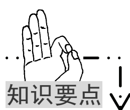
用户标注尺寸的过程中，可以在原标注样式内临时改变标注样式的某些变量，以便对当前标注进行编辑，但是这种替代只对当前进行的标注起作用，而不会影响原系统设置的变量。替代尺寸标注样式的执行方式如下。

- ◆ 面板：在“注释”选项卡的“标注”面板中单击“替代”按钮。
- ◆ 命令行：在命令行中输入“DIMOVERRIDE”，并按〈Enter〉键。

调用替代尺寸标注样式命令后，命令行提示如下。

```
命令: DIMOVERRIDE                     // 执行替代命令
输入要替代的标注变量名或 [清除替代(C)]: C   // 选择“清除替代（C）”选项
选择对象: 找到 1 个                    // 选择对象
选择对象:                              // 按〈Enter〉键结束
```

选项讲解 “替代尺寸标注样式”命令行选项



- ◆ 输入要替代的标注变量名：输入后，系统将会提示用户输入新的变量值，此时按照需要输入新值即可。
- ◆ 清除替代（C）：选择对象后，系统会自动取消对该对象所做的替代操作，并恢复为原来的标注变量。

AutoCAD ®

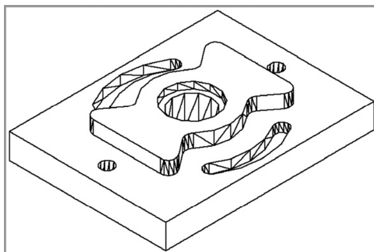
第 7 章

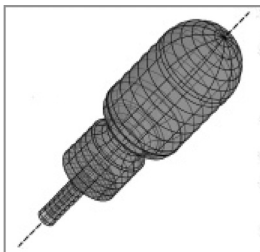
三维模型的创建基础

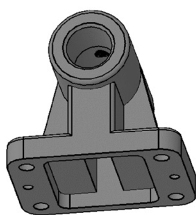
内容摘要

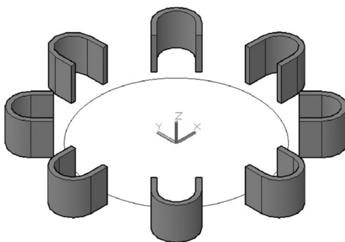
AutoCAD 除了具有强大的二维绘图功能外，还具备基本的三维造型能力。若物体并无复杂的外表曲面及多变的空间结构关系，则使用 AutoCAD 可以很方便地建立物体的三维模型。本章将介绍 AutoCAD 三维绘图的基本知识。

- 三维坐标系
- 三维观察模式
- 显示样式
- 绘制三维网格
- 基本三维网格
- 网格的编辑
- 编辑三维曲面









7.1 三维坐标系

7 了解



AutoCAD 2014 使用的是笛卡儿坐标系，其使用的直角坐标系有两种类型：一种是世界坐标系（WCS）；另一种是用户坐标系（UCS）。绘制二维图形时，常用的坐标系，即世界坐标系（WCS），由系统默认提供。世界坐标系又称通用坐标系或绝对坐标系，对于二维绘图来说，世界坐标系足以满足要求。为了方便创建三维模型，AutoCAD 2014 允许用户根据自己的需要设置坐标系，即用户坐标系（UCS）。合理地创建 UCS，可以方便地创建三维模型。



7.1.1 坐标系设置

UCS 命令用于新建或修改当前的用户坐标系统，以及保存当前坐标和恢复或删除已经保存的坐标系统。执行方式如下。

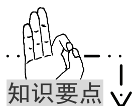
◆ 菜单栏：执行“工具|命名 UCS”命令。
◆ 面板：在“常用”选项卡的“坐标”面板中单击“命名 UCS”按钮。
◆ 命令行：在命令行中输入“+UCSMAN”，并按〈Enter〉键。

调用命令后，将弹出“UCS”对话框，如图 7-1 所示。

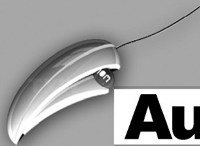


图 7-1 “UCS”对话框

选项讲解 “UCS”对话框



◆ “命名 UCS”选项卡：该选项卡用于显示已有的 UCS、设置当前坐标系。在该选项卡中，用户可以将世界坐标系、上一次使用的 UCS 或某一命名的 UCS 设置为当前坐标系。其具体方法是：从列表框中选择某一坐标系，单击“置为当前”按钮。还可以利用选项卡中的“详细信息”按钮，了解指定坐标系相对于某一坐标系的详细信息。其具体方法是：单击“详细信息”按钮，系统打开如图 7-2 所示的“UCS 详细信息”对话框。该对话框中详细说明了用户所选坐标系的原点



及 *X*、*Y* 和 *Z* 轴的方向。

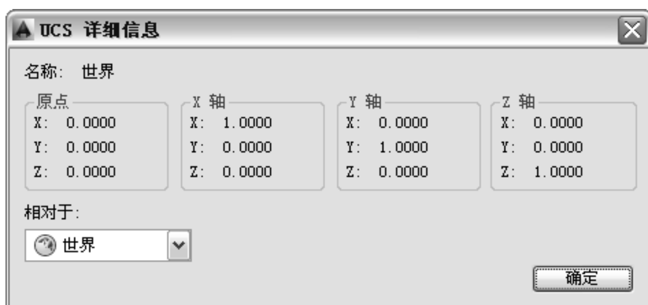


图 7-2 “UCS 详细信息”对话框

◆ “正交 UCS”选项卡：该选项卡用于将 UCS 设置成正交模式，如图 7-3 所示。其中，“深度”列用来定义用户坐标系 *XY* 平面上的正投影与通过用户坐标系原点平行平面之间的距离。
◆ “设置”选项卡：该选项卡用于设置 UCS 图标的显示形式、应用范围等，如图 7-4 所示。



图 7-3 “正交 UCS”选项卡



图 7-4 “设置”选项卡

技巧提示 “坐标”面板





默认情况下，“坐标”面板在“草图与注释”工作空间中处于隐藏状态。要显示“坐标”面板，单击“视图”选项卡，然后单击鼠标右键并选择“显示面板”|“坐标”命令。在三维工作空间中（在 AutoCAD LT 中不可用），“坐标”面板位于“常用”选项卡中。



7.1.2 创建坐标系

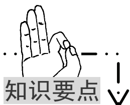
在实际操作过程中，为使操作更加方便，可以根据个人习惯对坐标系进行改动，以适合绘图的需要。

◆ 菜单栏：执行“工具 | 新建 UCS”命令。
◆ 面板：在“常用”选项卡的“坐标”面板中单击“新建 UCS”按钮。
◆ 命令行：在命令行中输入“UCS”，并按〈Enter〉键。

调用新建 UCS 命令后，命令行提示如下。

```
命令: UCS                                        // 执行创建 UCS 命令
当前 UCS 名称: *世界*
指定 UCS 的原点或 [面(F)/命名(NA)/对象(OB)/上一个(P)/视图(V)/世界(W)/X/Y/Z/Z 轴(ZA)] <世
界>:                                              // 选择各类型选项
```

选项讲解 “创建坐标”命令行选项



◆ 指定 UCS 的原点：使用一点、两点或三点定义一个新的 UCS。如果指定单个点 1，当前 UCS 的原点将会移动而不会更改 *X*、*Y* 和 *Z* 轴的方向。选择该选项，命令行提示与操作如下。

```
指定 X 轴上的点或 <接受>:      // 继续指定 X 轴通过的点 2 或直接按〈Enter〉键，接受原坐标
                                系 X 轴为新坐标系的 X 轴
指定 XY 平面上的点或 <接受>:  // 断续指定 XY 平面通过的点 3 以确定 Y 轴或直接按〈Enter〉
                                键，接受原坐标系 XY 平面为新坐标系的 XY 平面，根据右
                                手法则，相应的 Z 轴也同时确定
```

◆ 面（F）：将 UCS 与三维实体的选定面对齐。要选择一个面，在此面的边界内或面的边界上单击，被选中的面将高亮显示，UCS 的 *X* 轴将与找到的第一个面上最近的边对齐。选择该选项，命令行提示与操作如下。

```
选择实体面、曲面或网格:          // 选择面
输入选项 [下一个(N)/X 轴反向(X)/Y 轴反向(Y)] <接受>:  // 如果选择“下一个”选项，系统将
                                                        UCS 定位于邻接的面或选定边的后
                                                        向面
```

◆ 对象（OB）：根据选定三维对象定义新的坐标系。新建 UCS 的拉伸方向（*Z* 轴正方向）与选定对象的拉伸方向相同。选择该选项，命令行提示与操作如下。

```
选择对齐 UCS 的对象:  // 选择对象
```

对于大多数对象，新 UCS 的原点位于离选定对象最近的顶点处，并且 *X* 轴与一条边对齐或相切。对于平面对象，UCS 的 *XY* 平面与该对象所在的平面对齐。对于复杂对象，将重新定位原点，但是轴的当前方向保持不变。

◆ 视图（V）：以垂直于观察方向（平行于屏幕）的平面为 *XY* 平面，创建新的坐标系，UCS 原点保持不变。
◆ 世界（W）：将当前用户坐标系设置为世界坐标系。WCS 是所有用户坐标系的基准，不能被重新定义。
◆ X、Y、Z：绕指定轴旋转当前 UCS。

◆ Z 轴（ZA）：利用指定的 Z 轴正半轴定义 UCS。



7.1.3 动态坐标系

打开动态坐标系的具体操作方法是单击状态栏中的“允许/禁止动态 UCS”按钮。可以使用动态 UCS 在三维实体的平整面上创建对象，而无需手动更改 UCS 方向。在执行命令的过程中，当将光标移动到面上方时，动态 UCS 会临时将 UCS 的 *XY* 平面与三维实体的平整面对齐，如图 7-5 所示。

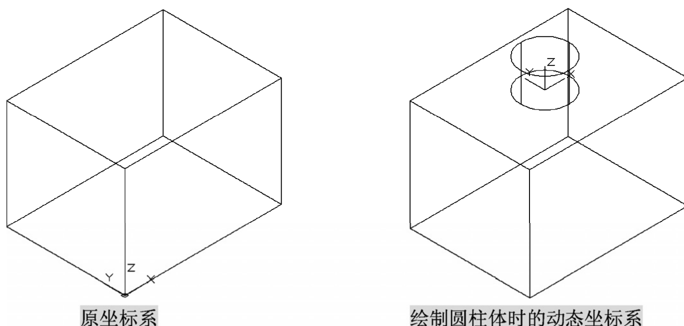


图 7-5 动态 UCS

7.2 三维观察模式

7 了解

AutoCAD 2014 大大增强了图形的观察功能，在增强原有的动态观察功能和相机功能的前提下，又增加了漫游和飞行以及运动路径动画的功能。



7.2.1 动态观察

AutoCAD 2014 提供了具有交互控制功能的三维动态观测器。用户利用三维动态观测器可以实时地控制和改变当前视口中创建的三维视图，以得到期望的效果。动态观察分为 3 类，分别是受约束的动态观察、自由动态观察和连续动态观察，具体介绍如下。

1．受约束的动态观察

受约束的动态观察可以在三维空间中旋转视图，但仅限于水平动态观察和垂直动态观察。受约束的动态观察的执行方式如下。

◆ 菜单栏：执行“视图丨动态观察丨受约束的动态观察”命令。

◆ 面板：在“视图”选项卡的“导航”面板中单击“动态观察”按钮。

◆ 命令行：在命令行中输入“3DORBIT”（快捷键为“3DO”），并按〈Enter〉键。

执行上述操作后，视图的目标将保持静止，而视点将围绕目标移动。但是，从用户的视点看起来就像三维模型正在随着光标的移动而旋转，用户可以以此方式指定模型的任意视图。

系统显示三维动态观察光标图标。如果水平拖动鼠标，相机将平行于世界坐标系

（WCS）的 *XY* 平面移动。如果垂直拖动鼠标，相机将沿 *Z* 轴移动，如图 7-6 所示。

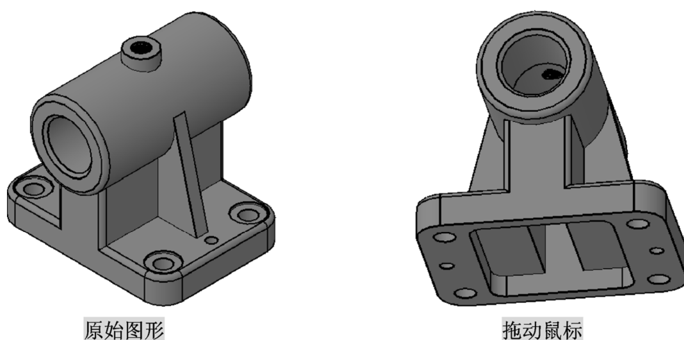


图 7-6　动态 UCS

2．自由动态观察

在三维自由动态观察期间，光标将在围绕导航球移动时发生改变。以指示动态观察的方向。自由动态观察的执行方式如下。

◆ 菜单栏：执行“视图 | 动态观察 | 自由动态观察”命令。

◆ 面板：在“视图”选项卡的“导航”面板中单击“自由动态观察”按钮。

◆ 命令行：在命令行中输入“3DFORBIT”，并按〈Enter〉键。

执行上述操作后，在当前视口出现一个绿色的大圆，在大圆上有 4 个绿色的小圆，如图 7-7 所示。

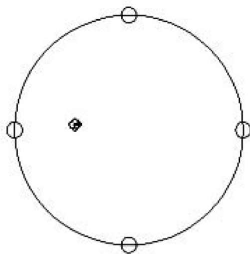


图 7-7　自由动态观察器

在三维动态观察器中，查看目标的点被固定，用户可以利用鼠标控制相机位置绕观察对象得到动态的观测效果。当光标在绿色大圆的不同位置进行拖动时，光标的表现形式不同，视图的旋转方向也不同。视图的旋转由光标的表现形式和位置决定。

3．连续动态观察

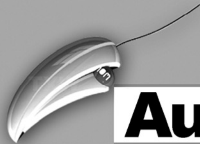
连续动态观察可以在三维空间中连续旋转视图。其执行方式如下。

◆ 菜单栏：执行“视图 | 动态观察 | 连续动态观察”命令。

◆ 面板：在“视图”选项卡的“导航”面板中单击“连续动态观察”按钮。

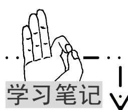
◆ 命令行：在命令行中输入“3DCORBIT”，并按〈Enter〉键。

执行上述操作后，绘图区出现动态观察图标，按住鼠标左键拖动，图形按鼠标拖动的方向旋转，旋转速度为鼠标拖动的速度。



技巧提示

UCS 平面视图



学习笔记



如果设置了相对于当前 UCS 的平面视图，就可以在当前视图用绘制二维图形的方法在三维对象的相应面上绘制图形。



7.2.2 视图控制器

单击视图控制器可旋转窗口并使用整个模型或在视图中选定的对象填充窗口。通过视图控制器旁显示的“主视图”按钮，可在执行布满视图时将模型旋转至四分之三视图或用户定义的视图。使用视图控制器菜单可定义模型的主视图。

在命令行输入“NAVVCUBE”可以打开或关闭视图控制器，命令行提示如下。

```
命令: NAVVCUBE
输入选项 [开(ON)/关(OFF)/设置(S)] <ON>:
```

当选择“开（ON）”选项时，绘图区的右上角自动显示视图控制器，如图 7-8 所示。

单击视图控制器的显示面或指示箭头，界面图形就自动转换到相应的方向视图。如图 7-9 所示为单击视图控制器“上”面后，系统转换到上视图的情形。单击控制器上的按钮 ，系统回到西南等轴测视图。

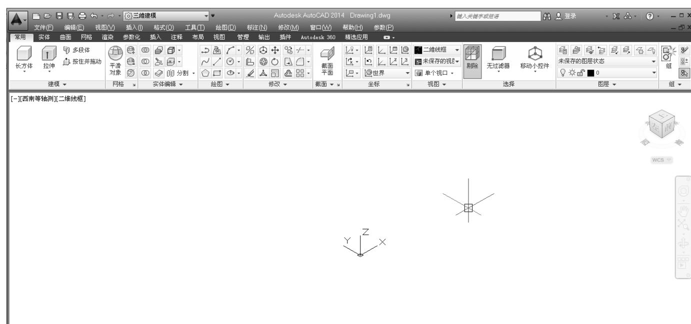


图 7-8 显示视图控制器



图 7-9 单击控制器“上”面的视图

7.3 显示样式

7 掌握

在 AutoCAD 中，三维实体有多种显示形式，包括二维线框、三维线框、三维消隐、真实、概念等。



7.3.1 图形隐藏

生成不显示隐藏线的三维线框模型，可以消除屏幕上存在而实际上应该被遮挡住的轮廓

线或其他线条。隐藏后的实体更加符合现实中的视觉感受，如图 7-10 所示。执行方式如下。

◆ 菜单栏：执行“视图 | 消隐”命令。

◆ 面板：在“视图”选项卡的“视觉样式”面板中单击“隐藏”按钮。

◆ 命令行：在命令行中输入“HIDE”，并按〈Enter〉键。

执行隐藏命令后，用户不需要进行目标选择，AutoCAD 2014 会检查图形中的每条线，当确定线位于其他物体的后面时，将把该线条从视图上隐藏掉，这样图形看起来就更加逼真。当需要恢复消隐前的视图状态时，可采用“重生成”命令实现。图形消隐后不能使用“实时缩放”和“平移”命令。

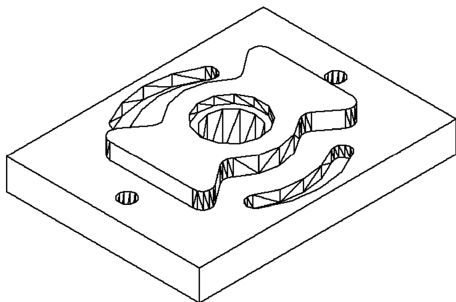


图 7-10 图形消隐



7.3.2 视觉样式

在 AutoCAD 2014 中，视觉样式命令可以设置当前视口的视觉样式，使三维模型看上去更真实。执行方式如下。

◆ 菜单栏：执行“视图 | 视觉样式”命令。

◆ 面板：在“视图”选项卡的“视觉样式”面板中单击“二维线框”下拉列表，如图 7-11 所示。

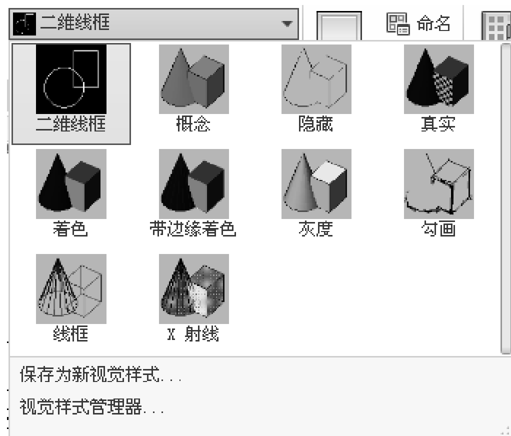


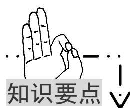
图 7-11 “视觉样式”面板

◆ 命令行：在命令行中输入“VSCURRENT”，并按〈Enter〉键。

执行上述命令后，命令行提示与操作如下。

命令: VSCURRENT
输入选项 [二维线框(2)/线框(W)/隐藏(H)/真实(R)/概念(C)/着色(S)/带边缘着色(E)/灰度(G)/勾画(SK)/X 射线(X)/其他(O)] <二维线框>:

选项讲解 “视觉样式”命令行选项



◆ 二维线框（2）：用于显示用直线和曲线表示边界的对象。光栅、OLE 对象、线型和线宽都是可见的。即使将 COMPASS 系统变量的值设置为 1，它也不会出现在二维线框视图中。
◆ 线框（W）：用于显示用直线和曲线表示边界的对象。显示着色三维 UCS 图标。可将 COMPASS 系统变量设置为 1 来查看坐标轴。
◆ 隐藏（H）：用于显示用三维线框表示的对象并隐藏表示后向面的直线。
◆ 真实（R）：用于着色多边形平面间的对象，并使对象的边平滑化，将显示已附着到对象的材质。
◆ 概念（C）：用于着色多边形平面间的对象，并使对象的边平滑化。着色使用冷色和暖色之间的过渡。效果缺乏真实感，但是可以更方便地查看模型的细节。
◆ 着色（S）：用于产生平滑的着色模型。
◆ 带边缘着色（E）：用于产生平滑、带有可见边的着色模型。
◆ 灰度（G）：使用单色面颜色模式可以产生灰色效果。
◆ 勾画（SK）：使用外伸和抖动产生手绘效果。
◆ X 射线（X）：用于更改面的不透明度使整个场景变成部分透明。
◆ 其他（O）：用于按名称指定视觉样式。



7.3.3 视觉样式管理器

视觉样式管理器可以创建和修改视觉样式，其中包含图形中可用的视觉样式的样例图像面板、面设置、环境设置、边设置和光源设置特性面板。打开视觉样式管理器的方式如下。

◆ 菜单栏：执行“视图｜视觉样式｜视觉样式管理器”或“工具｜选项板｜视觉样式”命令。
◆ 面板：在“视图”选项卡的“视觉样式”面板中单击“二维线框”下拉列表。
◆ 命令行：在命令行中输入“VISUALSTYLES”，并按〈Enter〉键。

执行上述操作后，系统打开“视觉样式管理器”选项板，可以对视觉样式的各参数进行设置，如图 7-12 所示。



图 7-12 “视觉样式管理器”选项板

7.4 绘制三维网格

7 掌握

在三维造型的生成过程中，有一种思路是通过二维图形来生成三维网格。AutoCAD 提供了 4 种方法来实现。



7.4.1 旋转网格曲面

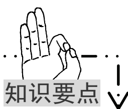
旋转网格曲面可以用于通过绕轴旋转轮廓来创建网格。旋转网格曲面的方式如下。

- 菜单栏：执行“绘图 | 建模 | 网格 | 旋转网格”命令。
- 面板：在“网格”选项卡的“图元”面板中单击“旋转网格”按钮。
- 命令行：在命令行中输入“REVSURF”（快捷键为“REVS”），并按〈Enter〉键。

执行上述命令后，命令行提示与操作如下。

```
命令: REVSURF                                   // 执行旋转网格命令
当前线框密度: SURFTAB1=6    SURFTAB2=6          // 显示的线框密度
选择要旋转的对象:                                // 选择旋转对象
选择定义旋转轴的对象:                            // 选择旋转轴
指定起点角度 <0>:                                // 输入值或直接按〈Enter〉键接受默认值
指定包含角 (+=逆时针，-=顺时针) <360>:           // 输入值或直接按〈Enter〉键接受默认值
```

选项讲解 “旋转网格”命令行选项


知识要点

◆ 指定起点角度：如果设置为非零值，平面将从生成路径曲线位置的某个偏移处开始旋转。

◆ 指定包含角：用来指定绕旋转轴旋转的角度。

◆ 系统变量 SURFTAB1 和 SURFTAB2：用来控制生成网格的密度。SURFTAB1 控制在旋转方向上绘制的网格线数目；SURFTAB2 控制绘制的网格线数目并进行等分。

选择直线、圆弧、圆或二维/三维多段线，沿围绕选定轴的环形路径进行扫掠，如图 7-13 所示。

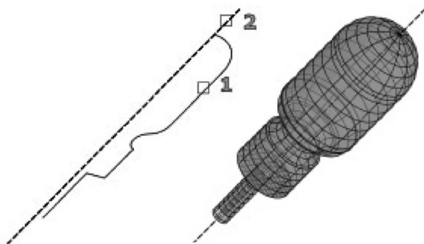


图 7-13 绘制旋转网格曲面



7.4.2 平移网格曲面

平移网格曲面可以用于从沿直线路径扫掠的直线或曲线创建网格。平移网格曲面的方式如下。

◆ 菜单栏：执行“绘图 | 建模 | 网格 | 平移网格”命令。

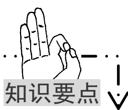
◆ 面板：在“网格”选项卡的“图元”面板中单击“平移网格”按钮。

◆ 命令行：在命令行中输入“TABSURF”（快捷键为“TABS”），并按〈Enter〉键。

执行上述命令后，命令行提示与操作如下。

```
命令: TABSURF                    // 执行平移网格命令
当前线框密度: SURFTAB1=6
选择用作轮廓曲线的对象:          // 选择一个已经存在的轮廓曲线
选择用作方向矢量的对象:          // 选择一个方向线
```

选项讲解 “平移网格”命令行选项


知识要点

◆ 轮廓曲线：可以是直线、圆弧、圆、椭圆、二维或三维多段线。AutoCAD 默认从轮廓曲线上离选定点最近的点开始绘制曲面。

◆ 方向矢量：指出形状的拉伸方向和长度。在多段线或直线上选定的端点决定拉伸的方向。

路径曲线定义多边形网格的近似曲面。它可以是直线、圆弧、圆、椭圆、二维或三维多段线。从路径曲线上离选定点最近的点开始绘制网格，指定用于定义扫掠方向的直线或开放多段线，如图 7-14 所示。

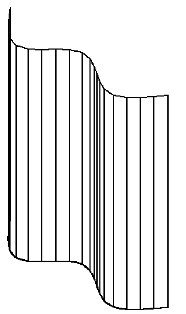


图 7-14 绘制平移网格曲面





7.4.3 直纹网格曲面

直纹网格曲面可以用于创建表示两条直线或曲线之间的曲面的网格。创建直纹网格曲面的方式如下。

◆ 菜单栏：执行“绘图丨建模丨网格丨直纹网格”命令。

◆ 面板：在“网格”选项卡的“图元”面板中单击“直纹网格”按钮。

◆ 命令行：在命令行中输入“RULESURF”（快捷键为“RUL”），并按〈Enter〉键。

执行上述命令后，命令行提示与操作如下。

```
命令: RULESURF // 执行直纹网格命令
当前线框密度: SURFTAB1=6     // 显示的线框密度，数值越大，网格越小
选择第一条定义曲线:           // 选择第一条曲线
选择第二条定义曲线:           // 选择第二条曲线
```

选择两条用于定义网格的边。边可以是直线、圆弧、样条曲线、圆或多段线。如果有一条边是闭合的，那么，另一条边必须也是闭合的。也可以将点用作开放曲线或闭合曲线的一条边，如图 7-15 所示。如果在同一端选择对象，则创建多边形网格；在对端选择对象，则创建自交的多边形网格，如图 7-16 所示。

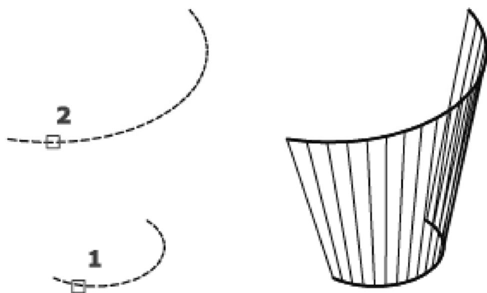


图 7-15 绘制直纹网格曲面

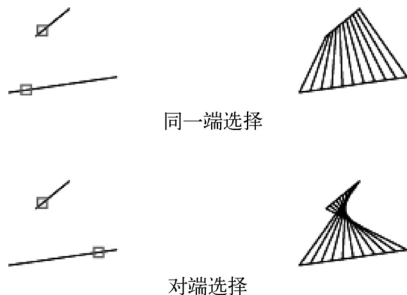


图 7-16 同一端选择和对端选择



7.4.4 边界网格曲面

边界网格曲面可以用于在四条相邻的边或曲线之间创建网格。创建边界网格曲面的方式如下。

- ◆ 菜单栏：执行“绘图 | 建模 | 网格 | 边界网格”命令。
- ◆ 面板：在“网格”选项卡的“图元”面板中单击“边界网格”按钮。
- ◆ 命令行：在命令行中输入“EDGESURF”（快捷键为“EDG”），并按〈Enter〉键。

执行上述命令后，命令行提示与操作如下。

```
命令: EDGESURF                    // 执行边界网格命令
当前线框密度: SURFTAB1=20   SURFTAB2=20
选择用作曲面边界的对象 1:        // 选择第一条边界线
选择用作曲面边界的对象 2:        // 选择第二条边界线
选择用作曲面边界的对象 3:        // 选择第三条边界线
选择用作曲面边界的对象 4:        // 选择第四条边界线
```

选择四条用于定义网格的边。边可以是直线、圆弧、样条曲线或开放的多段线。这些边必须在端点处相交以形成一个闭合路径。系统变量 SURFTAB1 和 SURFTAB2 分别控制 M、N 方向的网格分段数。可通过在命令行输入“SURFTAB1”改变 M 方向的默认值，在命令行输入“SURFTAB2”改变 N 方向的默认值。如图 7-17 所示将 SURFTAB1 和 SURFTAB2 分别设置为 30。

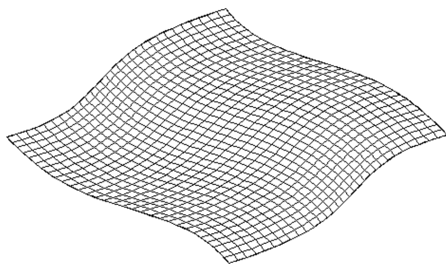


图 7-17　绘制边界网格曲面

7.5 基本三维网格

7 掌握

三维基本图元与三维基本形体表面类似，有长方体表面、圆柱体表面、棱锥面、楔体表面、球面、圆锥面、圆环面等。



7.5.1 网格长方体

网格长方体可以用于创建网格长方体或立方体。创建网格长方体的方式如下。

- ◆ 菜单栏：执行“绘图 | 建模 | 网格 | 图元 | 长方体”命令。
- ◆ 面板：在“网格”选项卡的“图元”面板中单击“网格长方体”按钮。

◆ 命令行：在命令行中执行“MESH”命令后，选择“长方体（B）”选项。

执行网格长方体命令后，根据如下提示指定三点，即可创建网格长方体对象，如图 7-18 所示。

命令: MESH // 执行基本三维网格命令
当前平滑度设置为: 0
输入选项 [长方体(B)/圆锥体(C)/圆柱体(CY)/棱锥体(P)/球体(S)/楔体(W)/圆环体(T)/设置(SE)] <长方体>: B // 选择“长方体(B)”选项
指定第一个角点或 [中心(C)]: // 选择第一角点
指定其他角点或 [立方体(C)/长度(L)]: // 选择其他角点
指定高度或 [两点(2P)]: // 指定高度

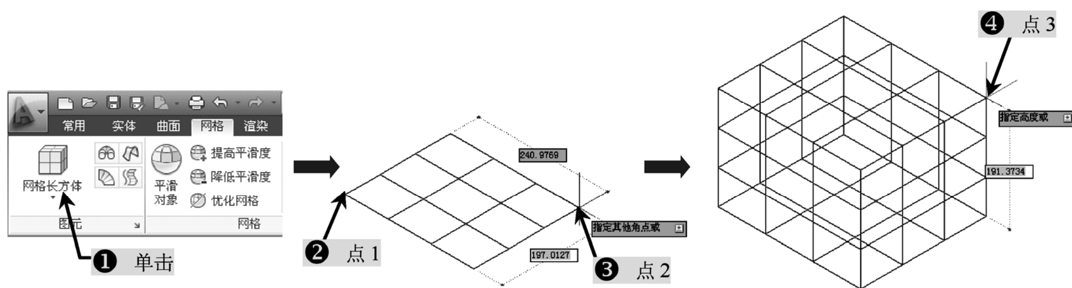
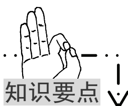


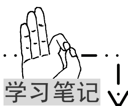
图 7-18 创建网格长方体

选项讲解 “网格长方体”命令行选项



◆ 指定第一个角点/其他角点：设置网格长方体的第一个角点。
◆ 中心（C）：设置网格长方体的中心。
◆ 立方体（C）：将长方体的所有边设置为长度相等。
◆ 宽度：设置网格长方体沿 *Y* 轴的宽度。
◆ 高度：设置网格长方体沿 *Z* 轴的高度。
◆ 指定高度/两点（2P）：基于两点之间的距离设置高度。

技巧提示 基本三维网格平滑度



默认情况下，创建的新网格图元平滑度为零。要更改默认平滑度，在命令提示下输入“MESH”。先指定要创建的网格图元的类型，然后指定“设置”选项。

7.5.2 网格圆锥体

网格圆锥体可以用于创建三维网格圆锥体。创建网格圆锥体的方式如下。

◆ 菜单栏：执行“绘图 | 建模 | 网格 | 图元 | 圆锥体”命令。

◆ 面板：在“网格”选项卡的“图元”面板中单击“网格圆锥体”按钮。

◆ 命令行：在命令行中执行“MESH”命令后，选择“圆锥体（C）”选项。

执行网格圆锥体命令后，根据如下提示指定底面中心点、底面半径和高度即可，如图 7-19 所示。

```
命令:  MESH      // 执行基本三维网格命令
当前平滑度设置为: 0
输入选项 [长方体(B)/圆锥体(C)/圆柱体(CY)/棱锥体(P)/球体(S)/楔体(W)/圆环体(T)/设置(SE)] <长
方体>: C           // 选择“圆锥体(C)”选项
指定底面的中心点或 [三点(3P)/两点(2P)/切点、切点、半径(T)/椭圆(E)]:      // 选择中心点
指定底面半径或 [直径(D)]:                                            // 输入半径值
指定高度或 [两点(2P)/轴端点(A)/顶面半径(T)] <57.5781>:                // 指定高度值
```

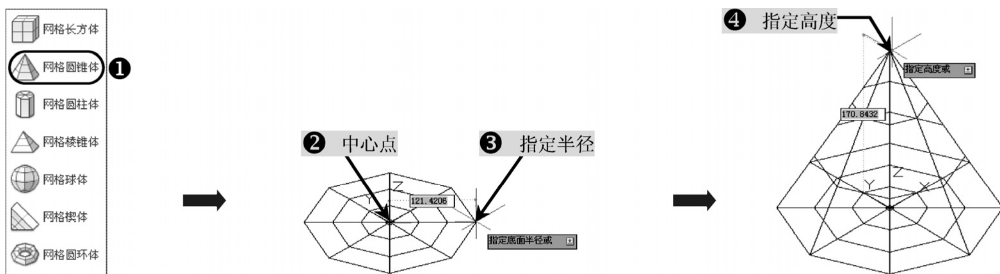
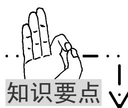


图 7-19 创建网格圆锥体

选项讲解　“网格圆锥体”命令行选项



◆ 指定底面的中心点：设置网格圆锥体底面的中心点。

◆ 三点（3P）：通过指定三点设置网格圆锥体的位置、大小和平面。

◆ 切点、切点、半径（T）：定义具有指定半径、半径与两个对象相切的网格圆锥体的底面。

◆ 椭圆（E）：指定网格圆锥体的椭圆底面。

◆ 指定底面半径：设置网格圆锥体底面的半径。

◆ 直径（D）：设置圆锥体的底面直径。

◆ 指定高度：设置网格圆锥体沿与底面所在平面垂直的轴的高度。

◆ 两点（2P）：通过指定两点之间的距离定义网格圆锥体的高度。

◆ 轴端点（A）：设置圆锥体的顶点位置，或圆锥体平截面顶面的中心位置。轴端点的方向可以为三维空间中的任意位置。

◆ 顶面半径（T）：指定创建圆锥体平截面时圆锥体的顶面半径。



7.5.3 网格圆柱体

网格圆柱体可以用于创建三维网格圆柱体。创建网格圆柱体的方式如下。

◆ 菜单栏：执行“绘图 | 建模 | 网格 | 图元 | 圆柱体”命令。
◆ 面板：在“网格”选项卡的“图元”面板中单击“网格圆柱体”按钮。
◆ 命令行：在命令行中执行“MESH”命令后，选择“圆柱体（CY）”选项。

执行网格圆柱体命令后，根据如下提示指定底面中心点、底面半径和高度即可，如图 7-20 所示。

```
命令: MESH    // 执行基本三维网格命令
当前平滑度设置为: 0
输入选项 [长方体(B)/圆锥体(C)/圆柱体(CY)/棱锥体(P)/球体(S)/楔体(W)/圆环体(T)/设置(SE)] <长方体>: CY    // 选择“圆柱体(CY)”
指定底面的中心点或 [三点(3P)/两点(2P)/切点、切点、半径(T)/椭圆(E)]:    // 选择底面中心点
指定底面半径或 [直径(D)] <37.6880>:    // 输入半径值
指定高度或 [两点(2P)/轴端点(A)] <90.6230>:    // 输入高度值
```

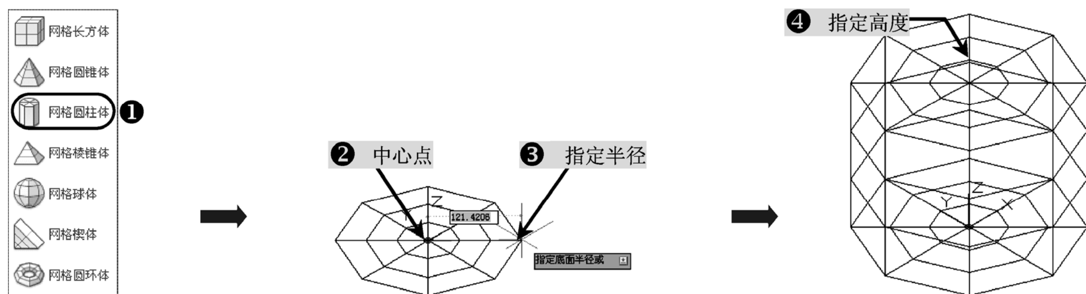
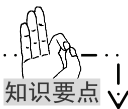


图 7-20 创建网格圆柱体

选项讲解

“网格圆柱体”命令行选项



◆ 指定底面的中心点：设置网格圆锥体底面的中心点。
◆ 三点（3P）：通过指定三点设置网格圆柱体的位置、大小和平面。第三个点确定网格圆柱体底面的大小和平面旋转。
◆ 两点（直径）：通过指定两点设置网格圆柱体底面的直径。
◆ 两点（高度）：通过指定两点之间的距离定义网格圆柱体的高度。
◆ 切点、切点、半径（T）：定义具有指定半径，且半径与两个对象相切的网格圆柱体的底面。如果指定的条件可生成多种结果，则使用最近的切点。
◆ 指定底面半径：设置网格圆柱体底面的半径。
◆ 直径（D）：设置网格圆柱体的底面直径。
◆ 指定高度：设置网格圆柱体沿与底面所在平面垂直的轴的高度。
◆ 轴端点（A）：设置网格圆柱体顶面的位置。轴端点的方向可以为三维空间中的任意位置。
◆ 椭圆（E）：指定网格圆柱体的椭圆底面。



7.5.4 网格棱锥体

网格棱锥体可以用于创建三维网格棱锥体。创建网格棱锥体的方式如下。

◆ 菜单栏：执行“绘图丨建模丨网格丨图元丨棱锥体”命令。

◆ 面板：在“网格”选项卡的“图元”面板中单击“网格棱锥体”按钮。

◆ 命令行：在命令行中执行“MESH”命令后，选择“棱锥体（P）”选项。

执行网格棱锥体命令后，根据如下提示指定底面中心点、底面内接或外切圆半径，再指定高度即可，如图 7-21 所示。

```
命令:  MESH        // 执行基本三维网格命令
当前平滑度设置为: 0
输入选项 [长方体(B)/圆锥体(C)/圆柱体(CY)/棱锥体(P)/球体(S)/楔体(W)/圆环体(T)/设置(SE)] <长方体>: P              // 选择“棱锥体(P)”选项
4 个侧面  外切
指定底面的中心点或 [边(E)/侧面(S)]:    // 指定底面中心点
指定底面半径或 [内接(I)] <32.8666>:    // 指定半径值
指定高度或 [两点(2P)/轴端点(A)/顶面半径(T)] <98.6339>:      // 指定高度值
```

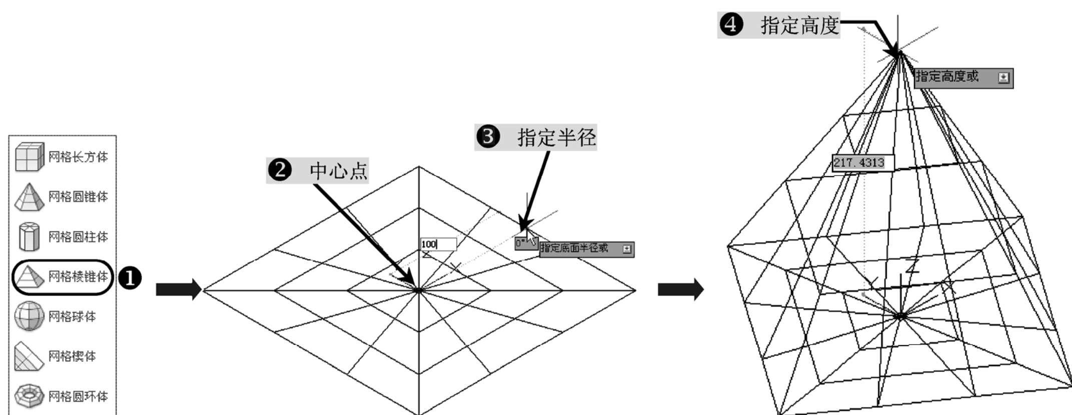
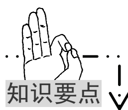


图 7-21 创建的网格棱锥体

选项讲解 “网格棱锥体”命令行选项



◆ 指定底面的中心点：设置网格圆锥体底面的中心点。

◆ 边（E）：设置网格棱锥体底面一条边的长度，与指定的两点所指明的长度一样。

◆ 侧面（S）：设置网格棱锥体的侧面数，输入 3～32 之间的正值。

◆ 指定底面半径：设置网格棱锥体底面的半径。

◆ 内接（I）：指定网格棱锥体的底面是内接的，还是绘制在底面半径内。

◆ 指定高度：设置网格棱锥体沿与底面所在的平面垂直的轴的高度。

◆ 两点（高度）：通过指定两点之间的距离定义网格棱锥体的高度。
◆ 轴端点（A）：设置棱锥体顶点的位置，或棱锥体平截面顶面的中心位置。轴端点的方向可以为三维空间中的任意位置。
◆ 顶面半径（T）：指定创建棱锥体平截面时网格棱锥体的顶面半径。
◆ 外切：指定棱锥体的底面是外切的还是绕底面半径绘制。



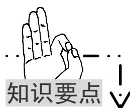


7.5.5 网格球体

网格球体可以用于创建三维网格球体。创建网格球体的方式如下。
◆ 菜单栏：执行“绘图 | 建模 | 网格 | 图元 | 球体”命令。
◆ 面板：在“网格”选项卡的“图元”面板中单击“网格球体”按钮。
◆ 命令行：在命令行中执行“MESH”命令后，选择“球体（S）”选项。
执行上述命令后，命令行提示与操作如下：

```
命令: MESH        // 执行基本三维网格命令
当前平滑度设置为: 0
输入选项 [长方体(B)/圆锥体(C)/圆柱体(CY)/棱锥体(P)/球体(S)/楔体(W)/圆环体(T)/设置(SE)] <长方体>: S   // 选择“球体(S)”选项
指定中心点或 [三点(3P)/两点(2P)/切点、切点、半径(T)]:        // 指定中心点
指定半径或 [直径(D)] <32.8666>:          // 指定半径值
```

选项讲解　“网格球体”命令行选项



◆ 指定中心点：设置球体的中心点。
◆ 三点（3P）：通过指定三点设置网格球体的位置、大小和平面。
◆ 两点（直径）：通过指定两点设置网格球体的直径。
◆ 切点、切点、半径（T）：使用与两个对象相切的指定半径定义网格球体。

7.6 网格的编辑

7 掌握

AutoCAD 2014 大大加强了在网格编辑方面的功能，本节简要介绍这些新功能。



7.6.1 平滑度

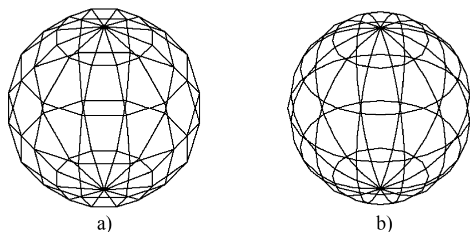
利用 AutoCAD 2014 提供的新功能，可以提高（降低）网格曲面的平滑度。其执行方法如下。
◆ 菜单栏：执行“修改 | 网格编辑 | 提高平滑度（降低平滑度）”命令。
◆ 面板：在“网格”选项卡的“网格”面板中，单击“提高平滑度”按钮或“降低平滑度”按钮。

◆ 命令行：在命令行中输入“MESHSMOOTHMORE”提高平滑度（输入“MESHSMOOTHLESS”降低平滑度），并按〈Enter〉键。

执行上述命令后，命令行提示与操作如下：

```
命令: '_MESHSMOOTHMORE                    // 执行提高平滑度命令
选择要提高平滑度的网格对象: 找到 1 个      // 选择对象
选择要提高平滑度的网格对象:                // 按〈Enter〉键结束
```

选择对象后，系统将对网格对象提高平滑度，如图 7-22 所示为提高网格平滑度前后的对比。



a)　　b)

图 7-22　提高网格平滑度前后对比

a) 提高网格平滑度前　b) 提高网格平滑度后



7.6.2　其他网格编辑命令

AutoCAD 2014 还提供了以下几个“网格编辑”菜单命令。

◆ 锐化（取消锐化）：可将如图 7-23 所示的子网格锐化为如图 7-24 所示的结果。

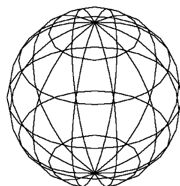


图 7-23　选择子网格对象

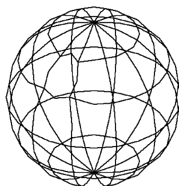
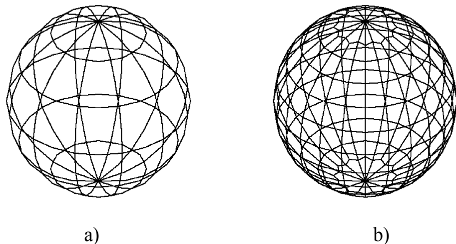


图 7-24　锐化对象

◆ 优化网格：可用于实现如图 7-25 所示网格优化的效果。

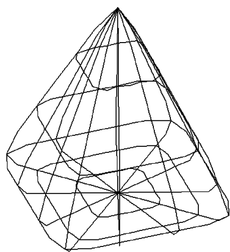


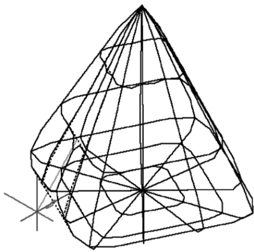
a)　　b)

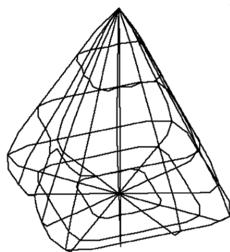
图 7-25　网格优化前后对比

a) 优化网格前　b) 优化网格后

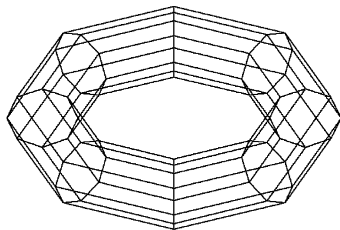
◆ 分割面：可将如图 7-26 所示的子网格按如图 7-27 所示指定分割点后，分割为如图 7-28 所示的结果。一个网格面被以指定的分割线为界线分割成两个网格面，并且生成的新网格面与原来的整个网格系统匹配。

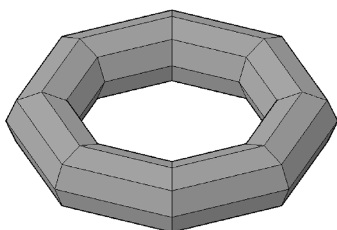

图 7-26　选择网格面


图 7-27　指定分割点

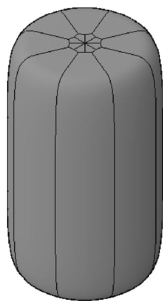

图 7-28　分割结果

◆ 转换为具有镶嵌面的实体：可将如图 7-29 所示的网格转换为如图 7-30 所示的具有镶嵌面的实体。


图 7-29　圆环网格


图 7-30　圆环实体

◆ 转换为具有镶嵌面的曲面：可将网格转换为具有镶嵌面的曲面。
◆ 转换为平滑实体：可将网格转换为平滑实体，如图 7-31 所示。


图 7-31　平滑实体

◆ 转换为平滑曲面：可将网格转换为平滑曲面。

7.7 编辑三维曲面

7 掌握

可以对三维曲面进行三维移动、三维镜像、三维阵列和三维旋转等多种操作。



7.7.1 三维移动

在三维视图中显示移动夹点工具，并沿指定方向将对象移动指定距离。三维移动的执行方式如下。

◆ 菜单栏：执行“修改 | 三维操作 | 三维移动”命令。

◆ 面板：在“常用”选项卡的“修改”面板中单击“三维移动”按钮。

◆ 命令行：在命令行中输入“3DMOVE”（快捷键为“3DMO”），并按〈Enter〉。

执行三维移动命令后，其命令提示行如下，操作步骤如图 7-32 所示。

```
令: _3dmove                                  // 执行“三维移动”命令
选择对象: 找到 1 个                           // 选择要移动的对象
选择对象: // 按空格键
指定基点或 [位移(D)] <位移>:                   // 指定基点
指定第二个点或 <使用第一个点作为位移>:          // 指定第二点
```

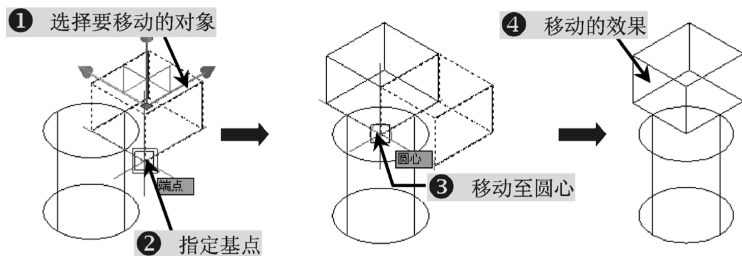


图 7-32 三维移动操作



7.7.2 三维镜像

三维镜像命令用来创建相对于某一平面的镜像对象。其执行方式如下。

◆ 菜单栏：执行“修改 | 三维操作 | 三维镜像”命令。

◆ 面板：在“常用”选项卡的“修改”面板中单击“三维镜像”按钮。

◆ 命令行：在命令行中输入“MIRROR3D”，并按〈Enter〉。

执行三维镜像命令后，命令提示行如下，操作步骤如图 7-33 所示。

```
命令: _mirror3d    // 执行“三维镜像”命令
选择对象: 找到 1 个
选择对象:
指定镜像平面 (三点) 的第一个点或
  [对象(O)/最近的(L)/Z 轴(Z)/视图(V)/XY 平面(XY)/YZ 平面(YZ)/ZX 平面(ZX)/三点(3)] <三点>: 3p
在镜像平面上指定第一点: 在镜像平面上指定第二点: 在镜像平面上指定第三点:
是否删除源对象？[是(Y)/否(N)] <否>: N
```

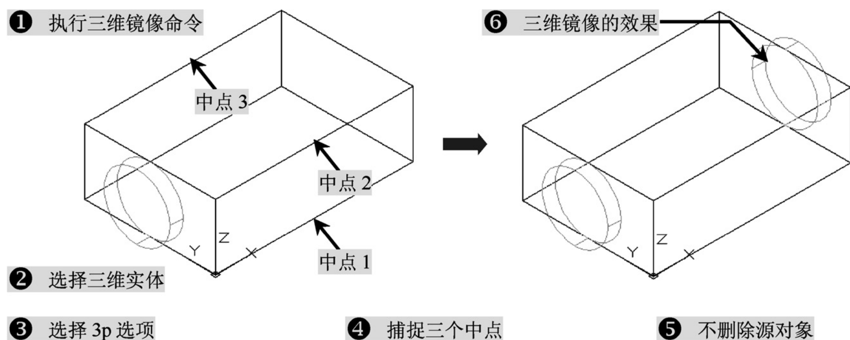
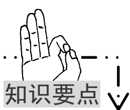


图 7-33 三维镜像操作

选项讲解



“三维镜像”命令行选项

- ◆ 选择对象：选择要镜像的对象，然后按〈Enter〉键。
- ◆ 对象（O）：使用选定平面对象的平面作为镜像平面。
- ◆ 删除源对象：如果选择“是（Y）”，则镜像的对象将置于图形中并删除原始对象。如果选择“否（N）”或按〈Enter〉键，则镜像的对象将置于图形中并保留原始对象。
- ◆ 最后的（L）：相对于最后定义的镜像平面对选定的对象进行镜像处理。
- ◆ Z 轴（Z）：根据平面上的一个点和平面法线上的一个点定义镜像平面。
- ◆ 视图（V）：将镜像平面与当前视口中通过指定点的视图平面对齐。
- ◆ XY 平面/YZ 平面/ZX 平面：将镜像平面与一个通过指定点的标准平面（XY、YZ 或 ZX）对齐。
- ◆ 三点（3）：通过三个点定义镜像平面。如果通过指定点来选择此选项，将不显示“在镜像平面上指定第一点”的提示。



7.7.3 三维阵列

三维阵列命令用于在三维空间中创建对象的矩形阵列或环形阵列。除了指定列数（*X* 方向）和行数（*Y* 方向）以外，还要指定层数。三维阵列的执行方式如下。

- ◆ 菜单栏：执行“修改 | 三维操作 | 三维阵列”命令。
- ◆ 面板：在“常用”选项卡的“修改”面板中单击“三维阵列”按钮。
- ◆ 命令行：在命令行中输入“3DARRAY”（快捷键为“3DAR”），并按〈Enter〉。

1）执行三维矩形阵列操作，命令提示行如下，操作步骤如图 7-34 所示。

```
命令: _.ARRAY                                             // 执行三维阵列命令
选择对象:    找到 1 个，总计 1 个                          // 选择阵列的对象
选择对象: 输入阵列类型 [矩形(R)/环形(P)] <R>: _R           // 选择“矩形(R)”项
输入行数 (---) <1>: 3
输入列数 (|||) <1>: 5
输入层数 (...) <1>: 2
```

指定行间距 (---): 50
指定列间距 (|||): 30
指定层间距 (...): 30

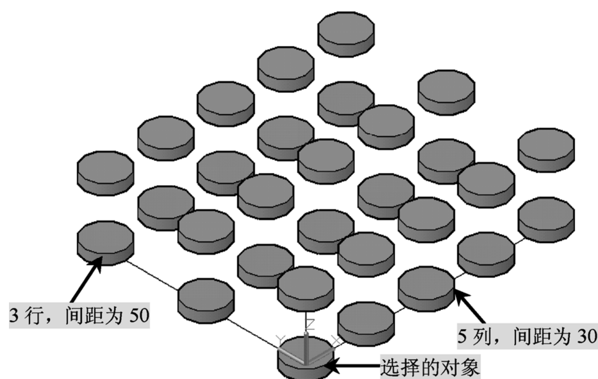


图 7-34　三维矩形阵列效果

2）执行三维环形阵列操作，其命令提示行如下，操作步骤如图 7-35 所示。

命令: _.ARRAY
选择对象:　 找到 1 个
选择对象: 输入阵列类型 [矩形(R)/环形(P)] <R>: _P
指定阵列的中心点或 [基点(B)]:
输入阵列中项目的数目: 8 指定填充角度 (+=逆时针，-=顺时针) <360>: 360
是否旋转阵列中的对象？[是(Y)/否(N)] <Y>: _Y
指定环形阵列中心点：
指定旋转轴上的点：

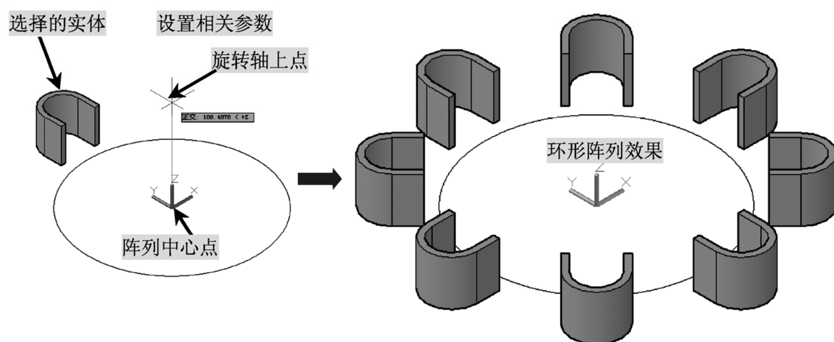


图 7-35　三维环形阵列效果



7.7.4　三维旋转

三维旋转命令用于在三维视图中显示旋转夹点工具并围绕基点旋转对象。

◆ 菜单栏：执行“修改 | 三维操作 | 三维旋转”命令。

◆ 面板：在“常用”选项卡的“修改”面板中单击“三维旋转”按钮。

◆ 命令行：在命令行中输入“3DROTATE”（快捷键为“3DRO”），并按〈Enter〉。

执行三维旋转命令后，命令提示行如下，操作步骤如图 7-36 所示。

```
命令: _3drotate                    // 执行“三维旋转”命令
UCS 当前的正角方向:   ANGDIR=逆时针    ANGBASE=0
选择对象: 找到 1 个                 // 选择要旋转的对象
选择对象:                          // 按空格键
指定基点:                          // 指定基点
拾取旋转轴:                        // 选择 X 轴
指定角的起点或键入角度:             // 输入角度值
```

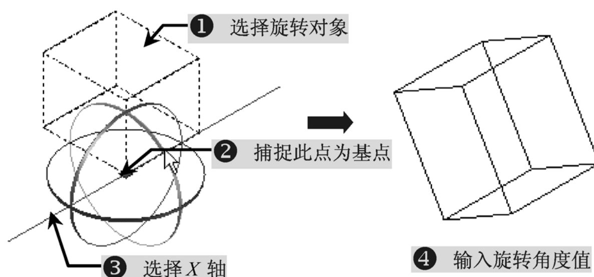


图 7-36　三维旋转操作

AutoCAD ®

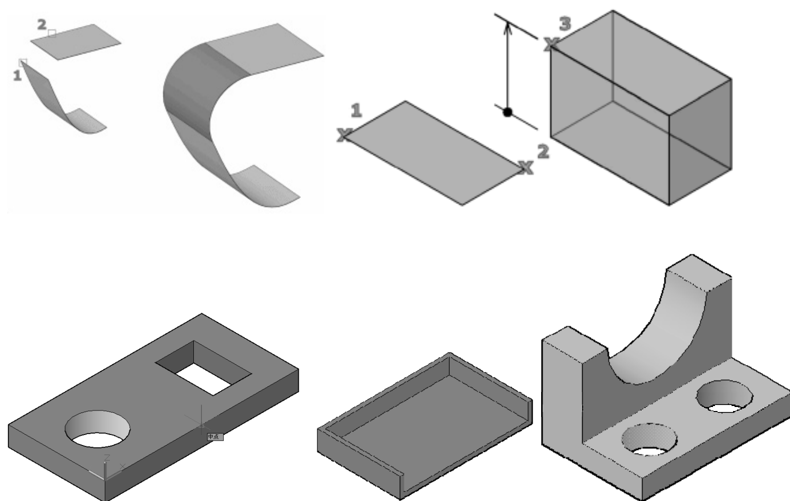
第 8 章

三维模型的创建与编辑

内容摘要

实体建模是 AutoCAD 三维建模中比较重要的一部分，它能够完整地描述对象的三维模型。本章主要讲解基本三维实体的绘制及编辑，以及对基本实体对象运用布尔运算，生成更为复杂的实体，最后介绍了如何对实体对象进行渲染处理等。

- 绘制基本三维实体
- 编辑三维实体
- 利用二维图形创建三维模型
- 曲面造型
- 布尔运算
- 渲染实体



8.1 绘制基本三维实体

8 掌握



实体是能够完整表达物体几何形状和物理特性的空间模型。与线框和网格相比，实体的信息最完整，容易构造和编辑，相对更容易构造和编辑复杂的三维实体，是 AutoCAD 的核心建模手段。复杂的三维实体都是由最基本的实体单元，比如长方体、圆柱体等通过各种方式组合而成的。



8.1.1 绘制多段体

“多段体”命令用于创建三维墙状多段体。绘制多段体的方式如下。

◆ 菜单栏：执行“绘图 | 建模 | 多段体”命令。

◆ 面板：在“实体”选项卡的“图元”面板中单击“多段体”按钮。

◆ 命令行：在命令行中输入“POLYSLID”（快捷键为“POLYS”），并按〈Enter〉键。

当执行多段体命令后，按照如下提示即可创建多段体，如图 8-1 所示。

```
命令: _Polysolid                                              // 执行多段体命令
高度 = 80.000, 宽度 = 5.000, 对正 = 居中                       // 显示当前多段体的模式
指定起点或 [对象(O)/高度(H)/宽度(W)/对正(J)] <对象>: h         // 选择“高度(H)”选项
指定高度 <80.000>: 3900                                       // 指定多段体的高度
指定起点或 [对象(O)/高度(H)/宽度(W)/对正(J)] <对象>: w         // 选择“宽度(W)”选项
指定宽度 <5.000>: 120                                         // 指定多段体的宽度
高度 = 3900.000, 宽度 = 120.000, 对正 = 居中                   // 显示所设置的参数值
指定起点或 [对象(O)/高度(H)/宽度(W)/对正(J)] <对象>:            // 按〈Enter〉键
选择对象:                                                     // 在视图中选择对象
```

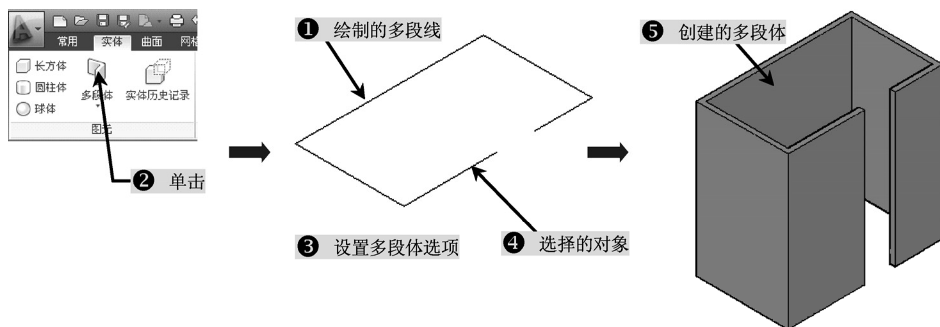
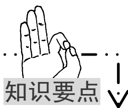


图 8-1 创建的多段体

选项讲解 “多段体”命令行选项



◆ 对象（O）：表示通过视图中现有的直线、二维多段线、圆弧或圆等对象来创建多段体，如图 8-2 所示。

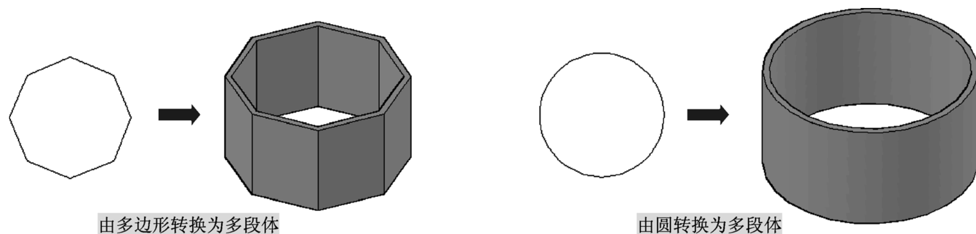


图 8-2 通过对象创建多段体

◆ 高度（H）：用于设置多段体的高度，如图 8-3 所示。

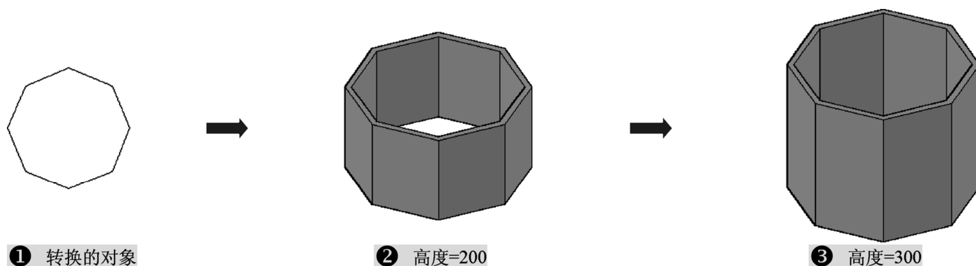


图 8-3 设置不同的高度

◆ 宽度（W）：用于设置多段体的宽度，如图 8-4 所示。

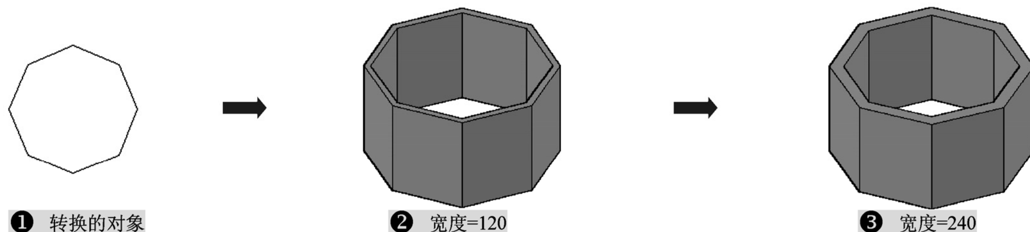


图 8-4 设置不同的宽度

◆ 对正（J）：用于设置多段体的对齐方式，包括左对齐、居中对齐和右对齐，如图 8-5 所示。

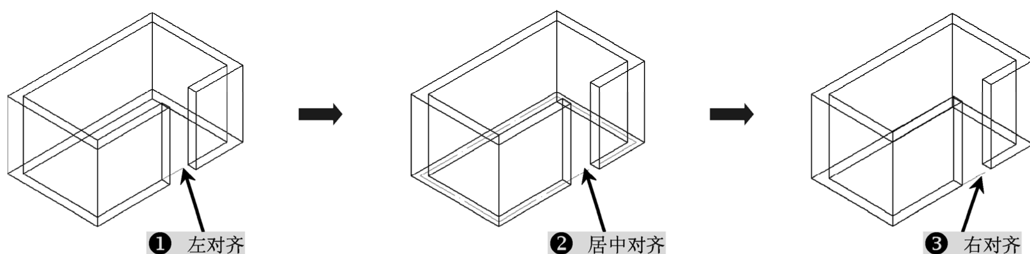


图 8-5 设置不同的对齐方式



8.1.2 绘制长方体

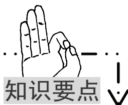
“长方体”命令用于绘制三维实体长方体。绘制长方体的方式如下。

◆ 菜单栏：执行“绘图 | 建模 | 长方体”命令。
◆ 面板：在“实体”选项卡的“图元”面板中单击“长方体”按钮。
◆ 命令行：在命令行中输入“BOX”，并按〈Enter〉键。

执行上述操作后，命令行提示如下。

```
命令: BOX                                    // 执行长方体命令
指定第一个角点或 [中心(C)]:                  // 指定第一点
指定其他角点或 [立方体(C)/长度(L)]:          // 指定其他角点
指定高度或 [两点(2P)]:                       // 指定高度
```

选项讲解　“长方体”命令行选项



◆ 指定其他角点：输入另一角点的数值，首先指定点 1 和点 2 确定底面，再指定点 3 确定长方体的高，即可确定该长方体。如果输入的是正值，则沿着当前 UCS 的 *X*、*Y* 和 *Z* 轴的正向绘制长度；如果输入的是负值，则沿 *X*、*Y* 和 *Z* 轴的负向绘制长度，如图 8-6 所示。
◆ 立方体（C）：创建一个长、宽、高相等的长方体，如图 8-7 所示。

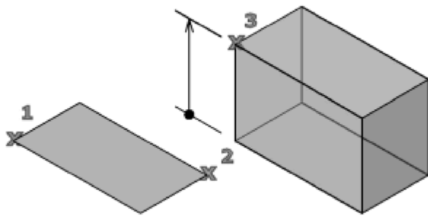


图 8-6　长方体

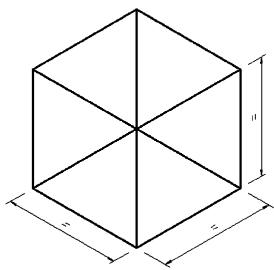


图 8-7　立方体

◆ 长度（L）：要求输入长、宽、高的值。
◆ 中心（C）：使用指定的中心点创建长方体。

技巧提示　命令行选项绘制步骤





如果在创建长方体时选择“立方体(C)”或“长度(L)”选项，则还可以在单击以指定长度时指定长方体在 *XY* 平面中的旋转角度；如果选择“中心(C)”选项，则可以利用指定中心点来创建长方体。



8.1.3　绘制楔体

“楔体”命令用于创建五面三维实体，并使其倾斜面沿 *X* 轴方向。绘制楔体的方式如下。

◆ 菜单栏：执行“绘图 | 建模 | 楔体”命令。

◆ 面板：在“实体”选项卡的“图元”面板中单击“多段体 | 楔体”按钮。

◆ 命令行：在命令行中输入“WEDGE”（快捷键为“WE”）并按〈Enter〉键确定。

执行上述操作后，命令行提示如下。

```
命令: WEDGE                              // 执行楔体命令
指定第一个角点或 [中心(C)]:              // 指定第一角点
指定其他角点或 [立方体(C)/长度(L)]:      // 指定其他角点
指定高度或 [两点(2P)] <9.3963>:          // 指定高度
```

命令中各个选项的含义和长方体命令各个选项的含义相同，这里不再介绍。首先指定点1和点2确定底面，再指定点3确定楔体的高，如图8-8所示。

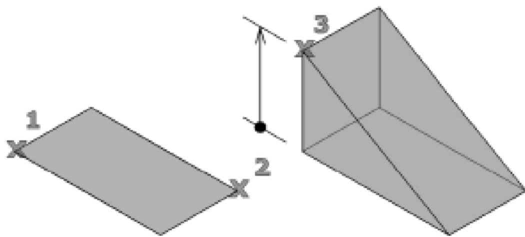


图8-8 楔体



8.1.4 绘制球体

“球体”命令用于创建三维实心球体。可以通过指定圆心和半径上的点来创建球体，首先指定点1为球心，再指定点2确定半径；也可以通过系统变量FACETRES控制着色或隐藏视觉样式的曲面三维实体的平滑度。

◆ 菜单栏：执行“绘图 | 建模 | 球体”命令。

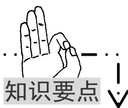
◆ 面板：在“实体”选项卡的“图元”面板中单击“球体”按钮。

◆ 命令行：在命令行中输入“SPHERE”（快捷键为“SPH”），并按〈Enter〉键。

执行上述操作后，命令行提示如下。

```
命令: SPHERE                                              // 执行球体命令
指定中心点或 [三点(3P)/两点(2P)/切点、切点、半径(T)]:    // 指定球体中心点
指定半径或 [直径(D)]:                                     // 输入球体半径值
```

选项讲解 “球体”命令行选项



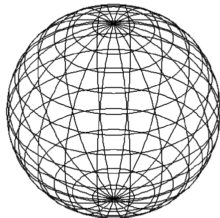
◆ 中心点：指定球体的中心点。指定中心点后，将旋转球体以使其中心轴与当前用户坐标系（UCS）的 *Z* 轴平行，纬线与 *XY* 平面平行。

◆ 三点（3P）：通过在三维空间的任意位置指定三个点来定义球体的周围。三个指定点也可以定义圆周平面。

◆ 两点（2P）：通过在三维空间的任意位置指定两个点来定义球体的圆周。第一点的 Z 值定义圆周所在平面。

◆ 切点、切点、半径（T）：通过指定半径定义可与两个对象相切的球体。指定的切点将投影到当前 UCS。

例如，绘制一个半径为 80 的球体，系统变量 ISOLINES 设置为 20，如图 8-9 所示。


图 8-9　球体





8.1.5　绘制圆柱体

“圆柱体”命令用于创建一个以圆或椭圆为底面和顶面的实体圆柱体。

◆ 菜单栏：执行“绘图｜建模｜圆柱体”命令。

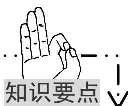
◆ 面板：在“实体”选项卡的“图元”面板中单击“圆柱体”按钮。

◆ 命令行：在命令行中输入“CYLINDER”（快捷键为“CYL”，并按〈Enter〉键。

执行上述操作后，命令行提示如下。

```
命令: CYLINDER                                                       // 执行圆柱体命令
指定底面的中心点或 [三点(3P)/两点(2P)/切点、切点、半径(T)/椭圆(E)]:    // 指定底面中心点
指定底面半径或 [直径(D)] <17.7363>:                                   // 指定底面半径
指定高度或 [两点(2P)/轴端点(A)] <6.7460>:                             // 指定高度
```

选项讲解　“圆柱体”命令行选项



◆ 指定底面的中心点：指定圆柱体底面的中心点。

◆ 三点（3P）：通过指定三个点来定义圆柱体的底面，再指定圆柱体的高。

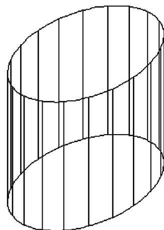
◆ 两点（2P）：通过指定两个点来定义圆柱体的底面。

◆ 切点、切点、半径（T）：定义具有指定半径，且与两个对象相切的圆柱体底面。有时会有多个底面符合指定的条件。程序将绘制具有指定半径的底面，其切点与选定点的距离最近。

◆ 椭圆（E）：指定圆柱体的底面为椭圆，如图 8-10 所示。

◆ 直径（D）：指定圆柱体的底面直径。最初，默认高度未设置任何值。绘制图形时，高度的默认值始终是先前输入的任意实体图元的高度值。

◆ 轴端点（A）：指定圆柱体轴的端点位置。此端点是圆柱体的顶面中心点，轴端点可以位于三维空间的任何位置，轴端点定义了圆柱体的长度和方向。


图 8-10　椭圆柱体



8.1.6　绘制圆锥体

“圆锥体”命令用于创建一个三维实体，该实体以圆或椭圆为底，以对称方式形成锥体

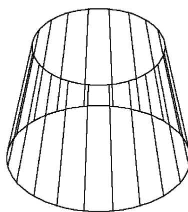
表面，最后交于一点，或交于圆或椭圆平面。绘制圆锥体的方式如下。

◆ 菜单栏：执行“绘图 | 建模 | 圆锥体”命令。
◆ 面板：在“实体”选项卡的“图元”面板中单击“多段体|圆锥体”按钮△。
◆ 命令行：在命令行中输入“CONE”，并按〈Enter〉键。

执行上述操作后，命令行提示如下。

```
命令: CONE                                                      // 指定圆锥命令
指定底面的中心点或 [三点(3P)/两点(2P)/切点、切点、半径(T)/椭圆(E)]:    // 指定底面中心点
指定底面半径或 [直径(D)] <8.7212>:                                // 指定底面半径值
指定高度或 [两点(2P)/轴端点(A)/顶面半径(T)] <18.8528>:  // 指定高度值
```

命令行中各选项的含义与圆柱体命令行各选项的含义相同，这里不再介绍。“顶面半径（T）”选项可以在创建圆台时指定圆台的顶面半径。利用该选项可以绘制一个圆台，如图 8-11 所示。


图 8-11　圆台



8.1.7　绘制圆环体

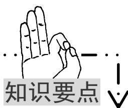
“圆环体”命令用于创建三维圆环形实体。绘制圆环体的方式如下。

◆ 菜单栏：执行“绘图 | 建模 | 圆环体”命令。
◆ 面板：在“实体”选项卡的“图元”面板中单击“多段体|圆环体”按钮◎。
◆ 命令行：在命令行中输入“TORUS”（快捷键为“TOR”），并按〈Enter〉键。

执行上述操作后，命令行提示如下。

```
命令: TORUS                                          // 执行圆环体命令
指定中心点或 [三点(3P)/两点(2P)/切点、切点、半径(T)]:   // 指定圆环中心点
指定半径或 [直径(D)] <6.5066>:                        // 指定圆环半径值
指定圆管半径或 [两点(2P)/直径(D)]:                     // 指定圆管半径值
```

选项讲解　“圆环体”命令行选项



◆ 指定中心点：指定中心点后，将放置圆环体以使其中心轴与当前用户坐标系（UCS）的 *Z* 轴平行。圆环体与当前工作平面的 *XY* 平面平行且被该平面平分。
◆ 三点(3P)：用指定的三个点定义圆环体的圆周。三个指定点也可以定义圆周平面。
◆ 两点(2P)：用指定的两个点定义圆环体的圆周。第一点的 *Z* 值定义圆周所在平面。
◆ 切点、切点、半径(T)：使用指定半径定义可与两个对象相切的圆环体。指定的切点将投影到当前 UCS。
◆ 指定半径：定义圆环体的半径（从圆环体中心到圆管中心的距离）。负的半径值创建形似美式橄榄球的实体。



8.1.8 绘制棱锥体

“棱锥体”命令用于创建三维棱锥实体。绘制棱锥体的方式如下。

◆ 菜单栏：执行“绘图 | 建模 | 棱锥体”命令。

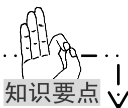
◆ 面板：在“实体”选项卡的“图元”面板中单击“多段体|棱锥体”按钮。

◆ 命令行：在命令行中输入“PYRAMID”（快捷键为“PYR”），并按〈Enter〉键。

执行上述操作后，命令行提示如下。

```
命令: PYRAMID                                              // 执行棱锥体命令
 4 个侧面   外切
指定底面的中心点或 [边(E)/侧面(S)]:                          // 指定底面中心点
指定底面半径或 [内接(I)] <9.3530>:                           // 指定底面半径值
指定高度或 [两点(2P)/轴端点(A)/顶面半径(T)] <-13.3988>:      // 指定高度值
```

选项讲解 “棱锥体”命令行选项



◆ 边（E）：通过拾取两点，指定棱锥体底面一条边的长度。

◆ 侧面（S）：指定棱锥体的侧面数。侧面数默认为 4，可以输入 3～32 之间的数。

◆ 内接（I）：指定棱锥体底面内接于（在内部绘制）棱锥体的底面半径。

◆ 两点（2P）：将棱锥体的高度指定为两个指定点之间的距离。

◆ 轴端点（A）：指定棱锥体轴的端点位置。该端点是棱锥体的顶点。轴端点可以位于三维空间的任意位置。轴端点定义了棱锥体的长度和方向。

◆ 顶面半径（T）：指定棱台体的顶面半径，并创建棱台体平截面，如图 8-12 所示。

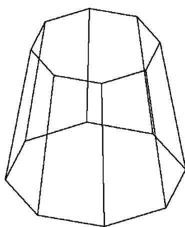


图 8-12 棱台体



8.1.9 绘制螺旋

“螺旋”命令用于绘制二维螺旋或三维螺旋。绘制螺旋的方式如下。

◆ 菜单栏：执行“绘图 | 螺旋”命令。

◆ 面板：在“常用”选项卡的“绘图”面板中单击“绘图 | 螺旋”按钮。

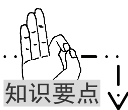
◆ 命令行：在命令行中输入“HELIX”，并按〈Enter〉键。

执行上述操作后，命令行提示如下。

```
命令: HELIX                                        // 执行螺旋命令
圈数 = 3.0000      扭曲=CCW
指定底面的中心点:                                  // 指定底面中心点
指定底面半径或 [直径(D)] <5.0000>: 5                // 指定底面半径值
```

指定顶面半径或 [直径(D)] <5.0000>: 5 // 指定顶面半径值
指定螺旋高度或 [轴端点(A)/圈数(T)/圈高(H)/扭曲(W)] <50.1214>: // 指定螺旋高度值

选项讲解 "螺旋"命令行选项



- 直径（D）：指定螺旋底面（顶面）的直径。最初，底面直径默认为 2。绘制图形时，底面直径的默认值始终是先前输入的底面直径的值。顶面直径的默认值始终是底面直径的值。
- 轴端点（A）：指定螺旋轴的端点位置。轴端点可以位于三维空间的任意位置。轴端点定义了螺旋的长度和方向。
- 圈数（T）：指定螺旋的圈（旋转）数。螺旋的圈数不能超过 500。最初，圈数的默认值为 3。绘制图形时，圈数的默认值始终是先前输入的圈数值，如图 8-13 所示。

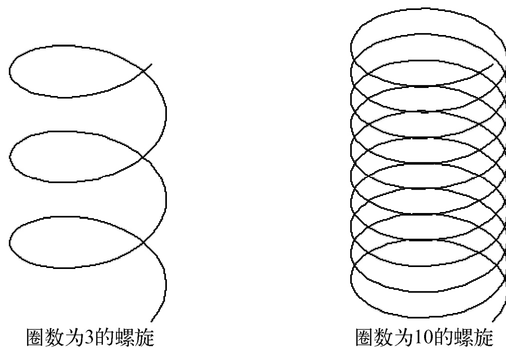


图 8-13 螺旋圈数

- 圈高（H）：指定螺旋内一个完整圈的高度。当指定圈高值时，螺旋中的圈数将相应地自动更新。如果已指定螺旋的圈数，则不能输入圈高的值。
- 扭曲（W）：指定以顺时针方向还是逆时针方向绘制螺旋，默认值是逆时针。

8.2 编辑三维实体

8 掌握

三维实体编辑可分为"面"编辑、"边"编辑和"体"编辑三大类。"面"编辑包括拉伸面、移动面、偏移面、删除面、旋转面、倾斜面、复制面和着色面。"体"编辑包括压印边、着色边和复制边。"体"编辑包括清除、分割、抽壳和检查。



8.2.1 拉伸面

拉伸面是指将选定的三维实体对象的面拉伸到指定的高度或沿一路径拉伸，一次可以选择多个面。拉伸面的执行方式如下。

◆ 菜单栏：执行“修改 | 实体编辑 | 拉伸面”命令。

◆ 面板：在“常用”选项卡的“实体编辑”面板中单击 “拉伸面”按钮。

◆ 命令行：在命令行中输入“SOLIDEDIT | FACE（F）| EXTRUDE（E）”，并按〈Enter〉键。

执行“拉伸面”命令后，按照如下提示操作即可拉伸指定的面，操作步骤如图 8-14 所示。

```
命令:_extrude                                  // 启动拉伸面命令
选择面或 [放弃(U)/删除(R)]: 找到 1 个面。        // 选择要拉伸的面
选择面或 [放弃(U)/删除(R)/全部(ALL)]:            // 按〈Enter〉键结束选择
指定拉伸高度或 [路径(P)]: 10                     // 输入拉伸的高度值
指定拉伸的倾斜角度 <0>:                          // 输入拉伸的角度值
```

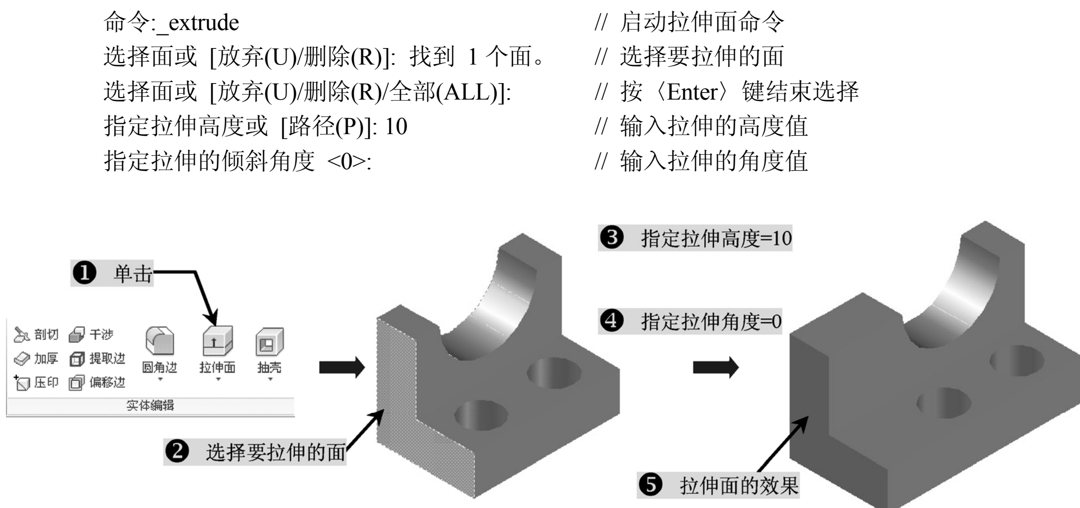
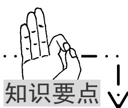


图 8-14 拉伸面操作

选项讲解 “拉伸面”命令行选项



◆ 放弃（U）：取消选择最近添加到选择集中的面后将重新显示提示。如果已删除所有面，将显示“已完全放弃面选择操作”。

◆ 删除（R）：从选择集中删除以前选择的面，系统将显示“删除面或[放弃(U)/删除(R)/全部(ALL)]:选择一个或多个面，或选择选项”。“放弃”为取消选择最近添加到选择集中的面选择后重新显示提示；“删除”为删除以前选定的面后重新显示提示；“全部”为选择所有面并将它们添加到选择集并重新显示提示。

◆ 全部（ALL）：选择所有面并将它们添加到选择集中。

◆ 指定拉伸高度：设置拉伸的方向和高度。如果输入正值，则沿面的法向拉伸。如果输入负值，则沿面的反法向拉伸。

◆ 路径（P）：以指定的直线或曲线来设置拉伸路径。所有选定面的轮廓都将沿此路径拉伸。



8.2.2 移动面

移动面是指沿指定的高度或距离移动选定的三维实体对象的面。移动面的执行方式如下。

◆ 菜单栏：执行“修改 | 实体编辑 | 移动面”命令。

◆ 面板：在“常用”选项卡的“实体编辑”面板中单击“拉伸面|移动面”按钮。

◆ 命令行：在命令行中输入“SOLIDEDIT | FACE（F）| MOVE（M）”，并按〈Enter〉键。

当执行“移动面”命令后，按照如下提示操作即可移动指定的面，如图 8-15 所示。

```
命令: _solidedit
实体编辑自动检查:   SOLIDCHECK=1
输入实体编辑选项 [面(F)/边(E)/体(B)/放弃(U)/退出(X)] <退出>: _face // 选择“面(F)”选项
输入面编辑选项
[拉伸(E)/移动(M)/旋转(R)/偏移(O)/倾斜(T)/删除(D)/复制(C)/颜色(L)/材质(A)/放弃(U)/退出(X)] <退出>: _move
选择面或 [放弃(U)/删除(R)]: 找到一个面。      // 选择要移动的面
选择面或 [放弃(U)/删除(R)/全部(ALL)]:         // 按〈Enter〉键结束选择
指定基点或位移:                               // 选择移动的基点位置
指定位移的第二点:  <正交 开>                   // 指定位移的第二个点
```

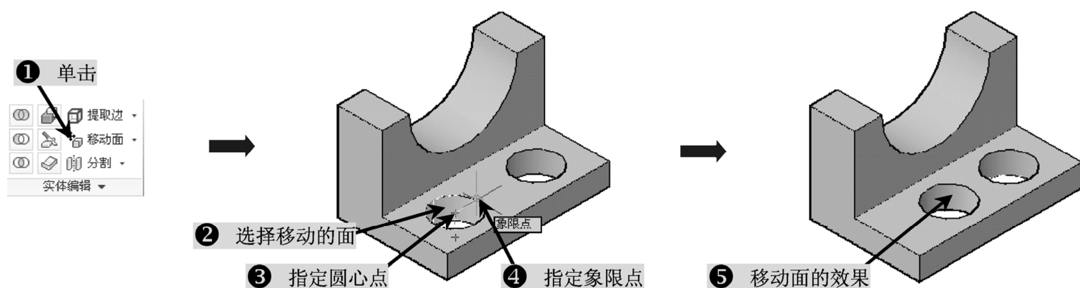


图 8-15　移动面操作



8.2.3　偏移面

偏移面是指按指定的距离或通过指定的点，将面均匀地偏移。正值增大实体尺寸或体积，负值减小实体尺寸或体积。偏移面的执行方式如下。

◆ 菜单栏：执行“修改 | 实体编辑 | 偏移面”命令。

◆ 面板：在“常用”选项卡的“实体编辑”面板中单击“拉伸面|偏移面”按钮。

◆ 命令行：在命令行中输入“SOLIDEDIT | FACE(F) | OFFSET(O)”，并按〈Enter〉键。

当执行偏移面命令后，按照如下提示操作即可偏移指定的面，如图 8-16 所示。

```
命令: _solidedit
实体编辑自动检查:   SOLIDCHECK=1
输入实体编辑选项 [面(F)/边(E)/体(B)/放弃(U)/退出(X)] <退出>: _face // 选择面
输入面编辑选项
[拉伸(E)/移动(M)/旋转(R)/偏移(O)/倾斜(T)/删除(D)/复制(C)/颜色(L)/材质(A)/放弃(U)/退出(X)] <退出>: _offset
选择面或 [放弃(U)/删除(R)]: 找到一个面。      // 选择要偏移的面
选择面或 [放弃(U)/删除(R)/全部(ALL)]:         // 按〈Enter〉键结束选择
```

指定偏移距离: -2 // 输入偏移的距离值

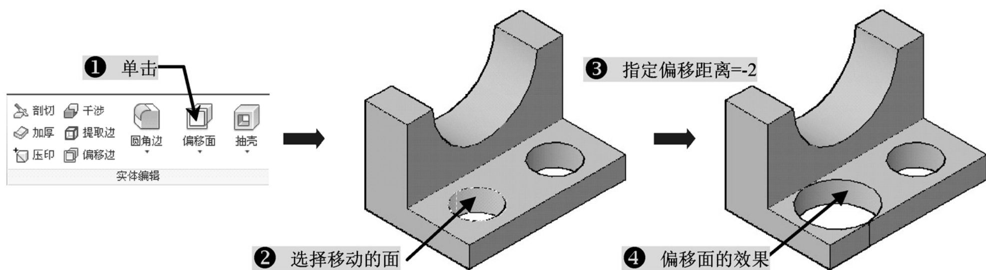


图 8-16 偏移面操作





8.2.4 旋转面

旋转是指绕指定的轴旋转一个或多个面或实体的某些部分。旋转面的执行方式如下。

◆ 菜单栏：执行“修改 | 实体编辑 | 旋转面”命令。

◆ 面板：在“常用”选项卡的“实体编辑”面板中单击“拉伸面|旋转面”按钮。

◆ 命令行：在命令行中输入“SOLIDEDIT | FACE(F) | ROTATE(R)”，并按〈Enter〉键。

当执行旋转面命令后，按照如下提示操作即可旋转指定的面，如图 8-17 所示。

命令: _solidedit
实体编辑自动检查: SOLIDCHECK=1
输入实体编辑选项 [面(F)/边(E)/体(B)/放弃(U)/退出(X)] <退出>: _face // 选择面
输入面编辑选项
[拉伸(E)/移动(M)/旋转(R)/偏移(O)/倾斜(T)/删除(D)/复制(C)/颜色(L)/材质(A)/放弃(U)/退出(X)] <退出>: _ rotate
选择面或 [放弃(U)/删除(R)]: 找到四个面。 // 选择要旋转的四个面
选择面或 [放弃(U)/删除(R)/全部(ALL)]: // 按〈Enter〉键结束选择
指定轴点或 [轴(A)/视图(V)/X 轴(X)/Y 轴(Y)/Z 轴(Z)] <两点>: // 指定第一点
在旋转轴上指定第二个点: // 指定第二点
指定旋转角度或 [参照(R)]: 90 // 输入旋转的角度值

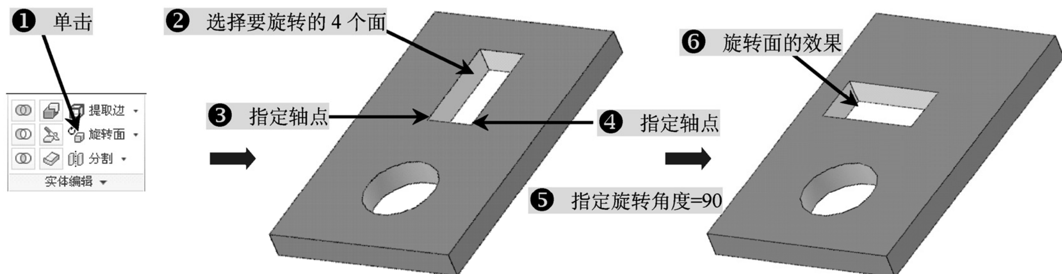
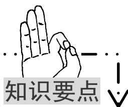


图 8-17 旋转面操作

选项讲解 “旋转面”命令行选项


知识要点

◆ 指定轴点：使用两个点定义旋转轴。
◆ 指定旋转角度：从当前位置起，使对象绕选定的轴旋转指定的角度。
◆ 参照（R）：指定参照角度和新角度。
◆ 视图（V）：将旋转轴与当前通过选定点的视口的观察方向对齐。
◆ X 轴（X）/Y 轴（Y）/Z 轴（Z）：将旋转轴与通过选定点的轴（*X*、*Y*、*Z* 轴）对齐。
◆ 轴（A）：若选此选项，表示将旋转轴与现有对象对齐。



8.2.5 倾斜面

倾斜面是指按一个角度将面进行倾斜。倾斜角的旋转方向由选择基点和第二点的顺序决定。倾斜面的执行方式如下。

◆ 菜单栏：执行“修改 | 实体编辑 | 倾斜面”命令。
◆ 面板：在“常用”选项卡的“实体编辑”面板中单击“拉伸面|倾斜面”按钮。
◆ 命令行：在命令行中输入“SOLIDEDIT | FACE(F) | TAPER(T)”，并按〈Enter〉键。

当执行“倾斜面”命令后，按照如下提示操作即可倾斜指定的面，如图 8-18 所示。

```
命令: _solidedit
实体编辑自动检查:   SOLIDCHECK=1
输入实体编辑选项 [面(F)/边(E)/体(B)/放弃(U)/退出(X)] <退出>: _face  // 选择面
输入面编辑选项
[拉伸(E)/移动(M)/旋转(R)/偏移(O)/倾斜(T)/删除(D)/复制(C)/颜色(L)/材质(A)/放弃(U)/退出(X)] <退出>: _ taper
选择面或 [放弃(U)/删除(R)]: 找到一个面。              // 选择要倾斜的圆柱面
选择面或 [放弃(U)/删除(R)/全部(ALL)]:                  // 按〈Enter〉键结束选择
指定基点:                                              // 选择圆柱的底面圆心点
指定沿倾斜轴的另一个点:                                // 选择圆柱的顶面圆心点
指定倾斜角度: 45                                       // 输入倾斜的角度值
```

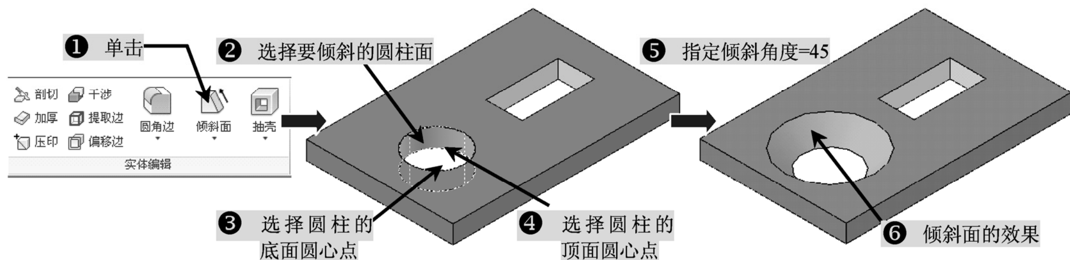


图 8-18 倾斜的面



8.2.6 复制面

复制是指将面复制为面域或体。其执行方式如下。

◆ 菜单栏：执行“修改 | 实体编辑 | 复制面”命令。

◆ 面板：在“常用”选项卡的“实体编辑”面板中单击“拉伸面|复制面”按钮。

◆ 命令行：在命令行中输入“SOLIDEDIT | FACE(F) | COPY(C)”，并按〈Enter〉键。

当执行“复制面”命令后，按照如下提示操作即可复制指定的面，如图 8-19 所示。

```
命令: _solidedit
实体编辑自动检查:   SOLIDCHECK=1
输入实体编辑选项 [面(F)/边(E)/体(B)/放弃(U)/退出(X)] <退出>: _face  // 选择面
输入面编辑选项
[拉伸(E)/移动(M)/旋转(R)/偏移(O)/倾斜(T)/删除(D)/复制(C)/颜色(L)/材质(A)/放弃(U)/退出(X)] <退出>: _copy
选择面或 [放弃(U)/删除(R)]: 找到一个面。                    // 选择要复制的面
选择面或 [放弃(U)/删除(R)/全部(ALL)]:                      // 按〈Enter〉键结束选择
指定基点或位移:                                            // 选择复制的基点
指定位移的第二点:  <正交 关>  <正交 开>                     // 选择复制的位置点
```

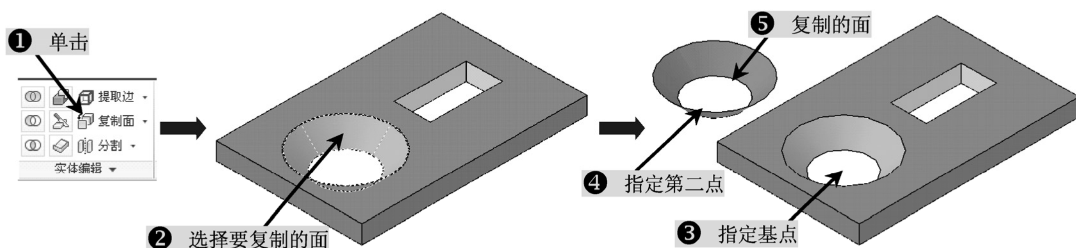


图 8-19 复制的面



8.2.7 着色面

“着色面”命令用于修改面的颜色。其执行方式如下。

◆ 菜单栏：执行“修改 | 实体编辑 | 着色面”命令。

◆ 面板：在“常用”选项卡的“实体编辑”面板中单击“拉伸面|着色面”按钮。

◆ 命令行：在命令行中输入“SOLIDEDIT | FACE(F) | COLOR(L)”，并按〈Enter〉键。

当执行“着色面”命令后，按照如下提示操作即可对指定的面进行着色，如图 8-20 所示。

```
命令: _solidedit
实体编辑自动检查:   SOLIDCHECK=1
输入实体编辑选项 [面(F)/边(E)/体(B)/放弃(U)/退出(X)] <退出>: __face        // 选择面
输入面编辑选项
[拉伸(E)/移动(M)/旋转(R)/偏移(O)/倾斜(T)/删除(D)/复制(C)/颜色(L)/材质(A)/放弃(U)/退出(X)] <退出>: _color
```

```
选择面或 [放弃(U)/删除(R)]: 找到一个面。          // 选择要着色的实体表面
选择面或 [放弃(U)/删除(R)/全部(ALL)]:             // 按〈Enter〉键结束选择
```

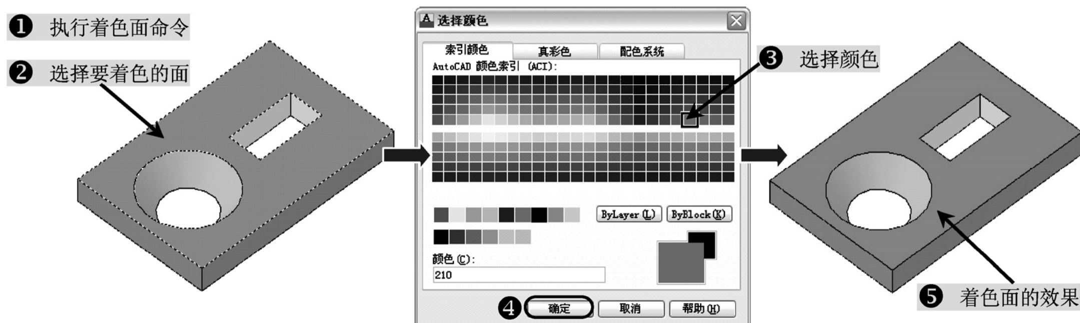


图 8-20　着色面操作



8.2.8　提取边

“提取边”命令可以从三维实体、曲面、网格、面域或子对象的边创建线框几何图形。其执行方式如下。

◆ 面板：在“常用”选项卡的“实体编辑”面板中单击“提取边”按钮。

◆ 命令行：在命令行中输入“XEDGES”（快捷键为“XE”），并按〈Enter〉键。

执行上述操作后，命令行提示如下。

```
命令: XEDGES               // 执行提取边命令
选择对象: 找到 1 个        // 选择要提取的对象
选择对象:                  // 按〈Enter〉键结束
```

使用提取边命令，通过从以下对象中提取所有边，可以创建线框几何体：三维实体、三维实体子对象、网格、面域、曲面和子对象（边和面）。

按住〈Ctrl〉键的同时选择面、边和部件对象，如果需要，可重复此操作。直线、圆弧、样条曲线或三维多段线等对象是沿选定的对象或子对象的边创建的。



8.2.9　压印边

“压印边”命令用于在选定的对象上压印一个对象。为了使压印操作成功，被压印的对象必须与选定对象的一个或多个面相交。

“压印”选项仅限于以下对象执行：圆弧、圆、直线、二维和三维多段线、椭圆、样条曲线、面域、体和三维实体。压印边的执行方式如下。

◆ 菜单栏：执行“修改 | 实体编辑 | 压印边”命令。

◆ 面板：在“常用”选项卡的“实体编辑”面板中单击“提取边|压印”按钮。

◆ 命令行：在命令行中输入“IMPRINTR”，并按〈Enter〉键。

执行上述操作后，命令行提示如下。

```
命令: IMPRINT                              // 执行压印边命令
选择三维实体或曲面:                         // 选择三维实体对象
选择要压印的对象:                           // 选择与对象相交的第二个实体对象
是否删除源对象 [是(Y)/否(N)] <N>: Y         // 选择是否删除源对象
选择要压印的对象:                           // 按〈Enter〉键结束
```





8.2.10 复制边

“复制边”命令用于复制三维边。所有三维实体边都被复制为直线、圆弧、圆、椭圆或样条曲线。复制边的执行方式如下。

◆ 菜单栏：执行“修改丨实体编辑丨复制边”命令。

◆ 面板：在“常用”选项卡的“实体编辑”面板中单击“提取边|复制边”按钮。

◆ 命令行：在命令行中输入“SOLIDEDIT丨EDGE(E)丨COPY(C)”，并按〈Enter〉键。

当执行“复制边”命令后，按照如下提示操作即可复制指定的边，如图 8-21 所示。

```
命令: _solidedit
实体编辑自动检查:   SOLIDCHECK=1
输入实体编辑选项 [面(F)/边(E)/体(B)/放弃(U)/退出(X)] <退出>: _edge // 选择“边(E)”选项
输入边编辑选项 [复制(C)/着色(L)/放弃(U)/退出(X)] <退出>: _copy     // 选择复制
选择边或 [放弃(U)/删除(R)]:                                       // 选择大圆边
选择边或 [放弃(U)/删除(R)]:                                       // 选择小圆边
选择边或 [放弃(U)/删除(R)]:                                       // 按〈Enter〉键结束选择
指定基点或位移:                                                   // 选择复制的基点位置
指定位移的第二点:                                                 // 选择复制的位置点
```

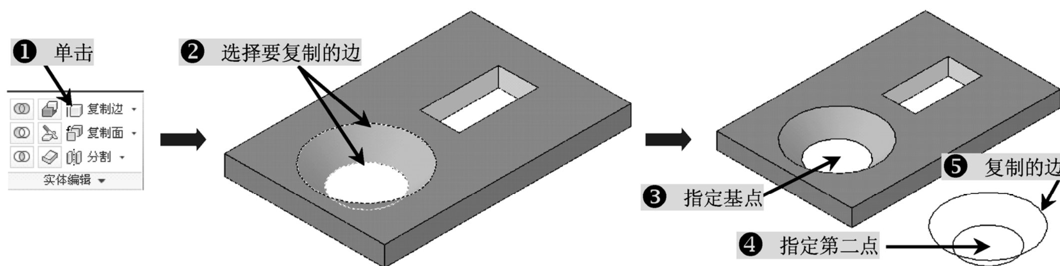


图 8-21 复制的边



8.2.11 分割

分割是指用不相连的体（有时称为“块”）将一个三维实体对象分割为几个独立的三维实体对象。使用并集操作（UNION）组合离散的实体对象可导致生成不连续的体。

并集或差集操作可导致生成一个由多个连续体组成的三维实体，可以将这些体分割为独立的三维实体。分割的执行方式如下。

◆ 菜单栏：执行“修改丨实体编辑丨分割”命令。

◆ 面板：在“常用”选项卡的“实体编辑”面板中单击“分割”按钮。

◆ 命令行：在命令行中输入“SOLIDEDIT | BODY(B) | SEPARATE(P)”，并按〈Enter〉键。

执行上述操作后，命令行提示如下。

```
命令: SOLIDEDIT
实体编辑自动检查:   SOLIDCHECK=1
输入实体编辑选项 [面(F)/边(E)/体(B)/放弃(U)/退出(X)] <退出>: B      // 选择“体(B)”选项
输入体编辑选项
[压印(I)/分割实体(P)/抽壳(S)/清除(L)/检查(C)/放弃(U)/退出(X)] <退出>: P      // 选择“分割实体(P)”选项
选择三维实体:                                                   // 选择三维实体对象
输入体编辑选项                                                  // 按〈Enter〉键确定
[压印(I)/分割实体(P)/抽壳(S)/清除(L)/检查(C)/放弃(U)/退出(X)] <退出>:   // 按〈Enter〉键确定
实体编辑自动检查:   SOLIDCHECK=1
输入实体编辑选项 [面(F)/边(E)/体(B)/放弃(U)/退出(X)] <退出>:        // 按〈Enter〉键结束
```



8.2.12 清除

清除命令可以删除共享边以及那些在边或顶点具有相同表面或曲线定义的顶点，删除所有多余的边、顶点以及不使用的几何图形，不删除压印的边。

在特殊情况下，此命令可删除共享边或那些在边的侧面或顶点具有相同曲面或曲线定义的顶点。清除的执行方式如下。

◆ 菜单栏：执行“修改 | 实体编辑 | 清除”命令。

◆ 面板：在“常用”选项卡的“实体编辑”面板中单击“分割|清除”按钮。

◆ 命令行：在命令行中输入“SOLIDEDIT | BODY(B) | CLEAN(L)”，并按〈Enter〉键。

执行上述操作后，命令行提示如下。

```
命令: SOLIDEDIT
实体编辑自动检查:   SOLIDCHECK=1
输入实体编辑选项 [面(F)/边(E)/体(B)/放弃(U)/退出(X)] <退出>: B      // 选择“体(B)”选项
输入体编辑选项
[压印(I)/分割实体(P)/抽壳(S)/清除(L)/检查(C)/放弃(U)/退出(X)] <退出>: L   // 选择“清除”选项
选择三维实体:                                                   // 选择三维实体对象
输入体编辑选项                                                  // 按〈Enter〉键确定
[压印(I)/分割实体(P)/抽壳(S)/清除(L)/检查(C)/放弃(U)/退出(X)] <退出>:     // 按〈Enter〉键确定
实体编辑自动检查:   SOLIDCHECK=1
输入实体编辑选项 [面(F)/边(E)/体(B)/放弃(U)/退出(X)] <退出>:        // 按〈Enter〉键结束
```



8.2.13 抽壳

抽壳是用指定的厚度创建一个空的薄层，可以为所有面指定一个固定的厚度。通过选择面，可以将这些面排除在壳外。一个三维实体只能有一个壳。通过将现有面偏移出其原位置来创建新的面。

建议用户在将三维实体转换为壳体之前创建其副本。通过此种方法，如果用户需要进行重大修改，可以使用原始版本，并再次对其进行抽壳。抽壳的执行方式如下。

◆ 菜单栏：执行“修改 | 实体编辑 | 抽壳”命令。

◆ 面板：在“常用”选项卡的“实体编辑”面板中单击“分割|抽壳”按钮。

◆ 命令行：在命令行中输入“SOLIDEDIT | BODY(B)|SHELL(S)”，并按〈Enter〉键。

当执行抽壳命令后，按照如下提示对实体指定的面进行抽壳，如图 8-22 所示。

```
命令: _solidedit
实体编辑自动检查:   SOLIDCHECK=1
输入实体编辑选项 [面(F)/边(E)/体(B)/放弃(U)/退出(X)] <退出>: _body
输入体编辑选项
[压印(I)/分割实体(P)/抽壳(S)/清除(L)/检查(C)/放弃(U)/退出(X)] <退出>: _shell
选择三维实体:                                                  // 选择要抽壳的实体对象
删除面或 [放弃(U)/添加(A)/全部(ALL)]: 找到 1 个面,已删除 1 个。  // 指定抽壳面
删除面或 [放弃(U)/添加(A)/全部(ALL)]:                           // 按〈Enter〉键结束选择
输入抽壳偏移距离: 12                                            // 输入抽壳的厚度值
```

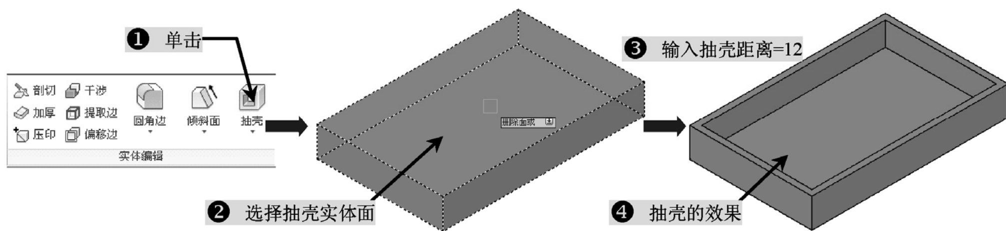


图 8-22 抽壳操作

如果在抽壳时选择了多个要抽壳的面，将抽壳成其他形状的实体，如图 8-23 所示。

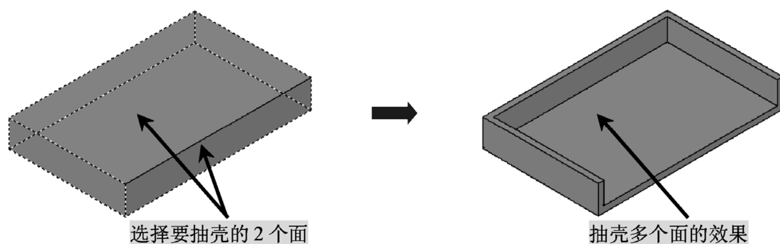


图 8-23 抽壳多个面



8.2.14 检查

“检查”命令用于检查三维对象是否为有效的实体。此操作独立于 SOLIDCHECK 设置。检查的执行方式如下。

◆ 菜单栏：执行“修改 | 实体编辑 | 检查”命令。

◆ 面板：在“常用”选项卡的“实体编辑”面板中单击“分割|检查”按钮。

◆ 命令行：在命令行中输入“SOLIDEDIT | BODY(B) | CHECK(C)”，并按〈Enter〉键。

执行上述操作后，命令行提示如下。

命令: SOLIDEDIT
实体编辑自动检查:　SOLIDCHECK=1
输入实体编辑选项 [面(F)/边(E)/体(B)/放弃(U)/退出(X)] <退出>: B　　// 选择“体(B)”选项
输入体编辑选项
[压印(I)/分割实体(P)/抽壳(S)/清除(L)/检查(C)/放弃(U)/退出(X)] <退出>: C　// 选择“检查(C)”选项
选择三维实体: 此对象是有效的 ShapeManager 实体。　// 选择三维实体，按〈Enter〉键确定
输入体编辑选项
[压印(I)/分割实体(P)/抽壳(S)/清除(L)/检查(C)/放弃(U)/退出(X)] <退出>:　// 按〈Enter〉键确定
实体编辑自动检查:　SOLIDCHECK=1
输入实体编辑选项 [面(F)/边(E)/体(B)/放弃(U)/退出(X)] <退出>:　// 按〈Enter〉键结束



8.2.15　剖切

通过剖切，可以创建新的三维实体。剖切的执行方式如下。

- 菜单栏：执行“修改丨三维操作丨剖切”命令。
- 面板：在“常用”选项卡的“实体编辑”面板中单击“剖切”按钮。
- 命令行：在命令行中输入“SLICE”，并按〈Enter〉键。

启动剖切命令后，按照如下提示进行操作即可将实体进行剖切，如图 8-24 所示。

命令: _slice
选择要剖切的对象: 找到 1 个
选择要剖切的对象:
指定 切面 的起点或 [平面对象(O)/曲面(S)/Z 轴(Z)/视图(V)/XY(XY)/YZ(YZ)/ZX(ZX)/三点(3)] <三点>: yz
指定 YZ 平面上的点 <0,0,0>:
在所需的侧面上指定点或 [保留两个侧面(B)] <保留两个侧面>:

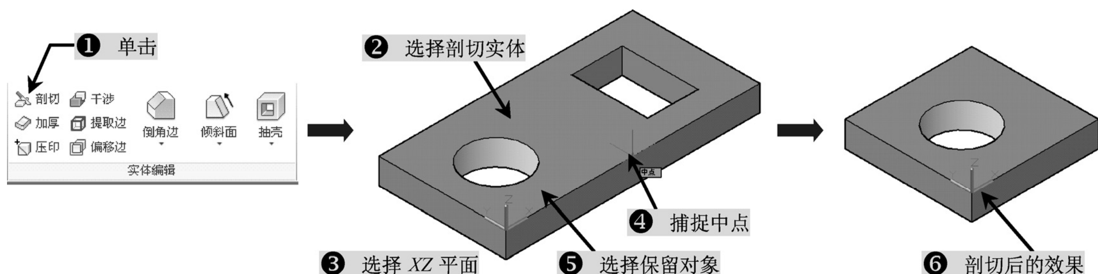


图 8-24　剖切操作

8.3 利用二维图形创建三维模型

8 掌握

用户除了可以利用基本形体来绘制三维实体模型外，还可以采用拉伸二维对象或将二维

对象绕指定轴线旋转的方法生成三维实体。被拉伸或旋转的二维对象可以是三维平面、封闭的多段线、宽线、矩形、多边形、圆、圆环、椭圆、封闭的样条曲线和面域。



8.3.1 拉伸



通过沿指定的方向将对象或平面拉伸出指定距离，可以创建三维实体或曲面。拉伸的执行方式如下。

- ◆ 菜单栏：执行“绘图 | 建模 | 拉伸”命令。
- ◆ 面板：在“常用”选项卡的“建模”面板中单击“拉伸”按钮。
- ◆ 命令行：在命令行中输入“EXTRUDE”（快捷键为“EXT”），并按〈Enter〉键。

执行拉伸实体命令后，根据如下提示进行操作，即可创建拉伸实体对象，如图 8-25 所示。

```
命令: _extrude                                              // 启动拉伸命令
当前线框密度:   ISOLINES=4                                  // 显示当前线框密度
选择要拉伸的对象: 找到 1 个                                 // 选择拉伸的面域对象
选择要拉伸的对象:                                           // 按〈Enter〉键结束选择
指定拉伸的高度或 [方向(D)/路径(P)/倾斜角(T)] <60.0000>: 60  // 输入拉伸高度
```

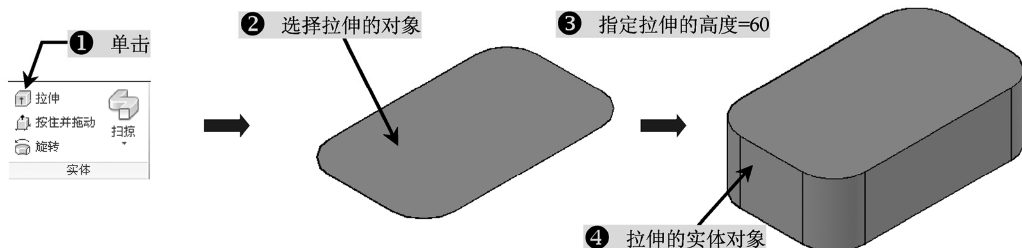
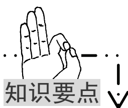


图 8-25 创建拉伸实体

选项讲解 “拉伸”命令行选项



- ◆ 方向(D)：通过指定两点确定对象的拉伸高度和方向，如图 8-26 所示。

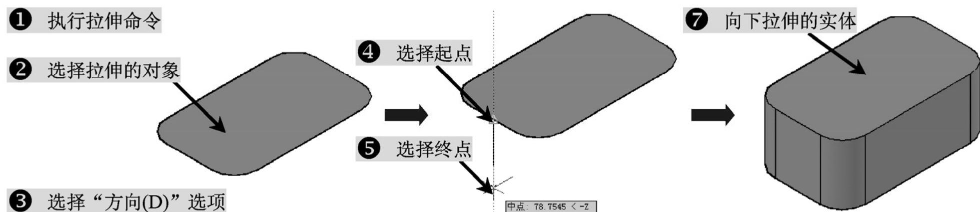


图 8-26 确定拉伸方向及高度

- ◆ 路径(P)：用于选择拉伸路径。拉伸路径可以是直线、圆、圆弧、椭圆、椭圆弧、多段线或样条曲线。路径既不能与轮廓共面，也不能具有高曲率的区域。拉伸实体始

于轮廓所在的平面，终于路径端点处与路径垂直的平面。路径的一个端点应该在轮廓平面上，否则，AutoCAD 将移动路径到轮廓的中心，如图 8-27 所示。

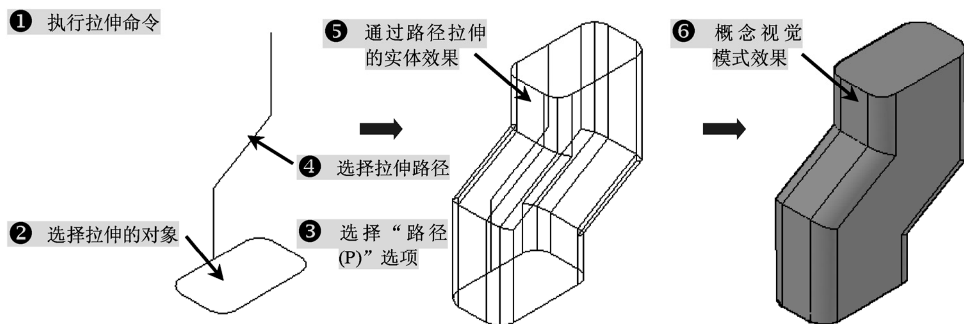


图 8-27　沿路径拉伸实体

◆ 倾斜角(T)：用于确定对象拉伸的倾斜角度。正角度表示从基准对象逐渐变细地拉伸，而负角度则表示从基准对象逐渐变粗地拉伸。但过大的斜角，将导致对象或对象的一部分在到达拉伸高度之前就已经汇聚到一点，如图 8-28 所示。

```
命令: _extrude                                                   // 启动拉伸命令
当前线框密度:  ISOLINES=4
选择要拉伸的对象: 找到 1 个                                      // 选择拉伸的对象
选择要拉伸的对象:                                                // 按〈Enter〉键结束选择
指定拉伸的高度或 [方向(D)/路径(P)/倾斜角(T)] <35.4362>: t        // 选择倾斜角(T)选项
指定拉伸的倾斜角度 <0>: 30                                       // 输入倾斜角度值
指定拉伸的高度或 [方向(D)/路径(P)/倾斜角(T)] <35.4362>: 50       // 输入拉伸高度值
```

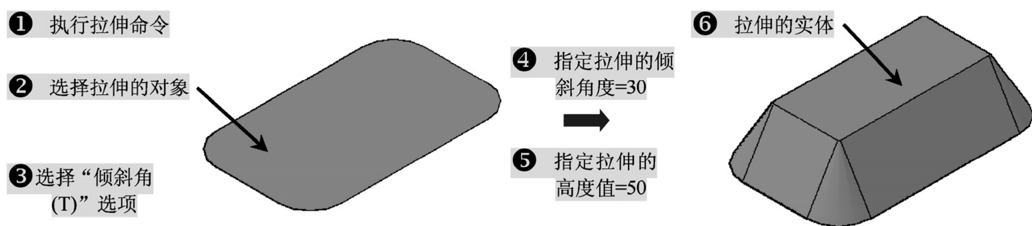


图 8-28　创建倾斜角度的拉伸实体

8.3.2　旋转

通过绕轴旋转对象，可以创建三维实体或曲面。旋转的执行方式如下。

◆ 菜单栏：执行“绘图 | 建模 | 旋转”命令。

◆ 面板：在“常用”选项卡的“建模”面板中单击“旋转”按钮。

◆ 命令行：在命令行中输入“REVOLVE”（快捷键为“REV”），并按〈Enter〉键。

执行“旋转”命令后，根据如下提示进行操作，即可创建旋转实体对象，如图 8-29 所示。

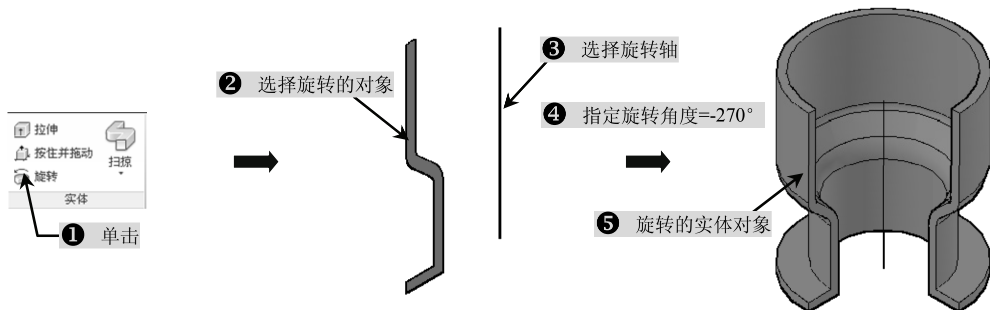
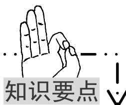


图 8-29 创建旋转实体

```
命令: _revolve                                                  // 启动旋转命令
当前线框密度:  ISOLINES=4
选择要旋转的对象或[模式(MO)]:
选择要旋转的对象: 找到 1 个                                      // 选择旋转的对象
选择要旋转的对象:
指定轴起点或根据以下选项之一定义轴 [对象(O)/X/Y/Z] <对象>:      // 按〈Enter〉键
选择对象:                                                        // 选择旋转的轴对象
指定旋转角度或 [起点角度(ST)] <360>: -270                        // 输入旋转的角度
```

选项讲解　"旋转"命令行选项



- 选择要旋转的对象：指定要绕某个轴旋转的对象。
- 模式（MO）：控制旋转动作是创建实体还是创建曲面，会将曲面延伸为 NURBS 曲面或程序曲面，具体取决于系统变量 SURFACEMODELINGMODE。
- 指定轴起点：指定旋转轴的第一个点。轴的正方向从第一点指向第二点。
- 轴端点：设置旋转轴的端点。
- 起点角度(ST)：为从旋转对象所在平面开始的旋转指定偏移，可以拖动光标以指定和预览对象的起点角度。
- 指定旋转角度：指定选定对象绕轴旋转的距离。正角度将按逆时针方向旋转对象。负角度将按顺时针方向旋转对象。还可以拖动光标以指定和预览旋转角度。
- 对象（O）：指定要用作轴的现有对象。轴的正方向从该对象的最近端点指向最远端点。
- X/Y/Z：将当前 UCS 的 *X*、*Y*、*Z* 轴正向设置为轴的正方向。



8.3.3 扫掠

通过沿路径扫掠二维对象，可以创建三维实体或曲面。扫掠的执行方式如下。

- 菜单栏：执行"绘图 | 建模 | 扫掠"命令。
- 面板：在"常用"选项卡的"建模"面板中单击"扫掠"按钮。
- 命令行：在命令行中输入"SWEEP"（快捷键为"SW"）并按〈Enter〉键。

执行"扫掠"命令后，根据如下提示进行操作，即可创建扫掠实体对象，如图 8-30 所示。

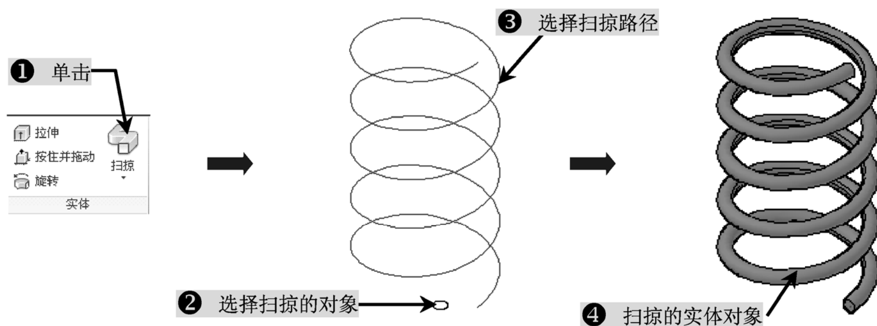
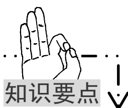


图 8-30　创建扫掠实体

```
命令: _sweep                                          // 启动扫掠命令
当前线框密度:   ISOLINES=4                            // 显示线框密度
选择要扫掠的对象或[模式(MO)]:
选择要扫掠的对象: 找到 1 个                           // 选择扫掠对象
选择要扫掠的对象:                                     // 按〈Enter〉键结束选择
选择扫掠路径或 [对齐(A)/基点(B)/比例(S)/扭曲(T)]:    // 选择扫掠的路径
```

选项讲解 “扫掠”命令行选项



- 选择要扫掠的对象：指定要用作扫掠截面轮廓的对象。
- 选择扫掠路径：基于选择的对象指定扫掠路径。
- 模式：控制扫掠动作是创建实体还是创建曲面。会将曲面扫掠为 NURBS 曲面或程序曲面，具体取决于系统变量 SURFACEMODELINGMODE。
- 对齐（A）：指定是否对齐轮廓以使其作为扫掠路径切向的法向。如果轮廓与路径起点的切向不垂直（法线未指向路径起点的切向），则轮廓将自动对齐。出现对齐提示时，输入“No”以避免该情况的发生。
- 基点（B）：指定要扫掠对象的基点。
- 比例（S）：指定比例因子以进行扫掠操作。从扫掠路径的开始到结束，比例因子将统一应用到扫掠的对象，其效果如图 8-31 所示。

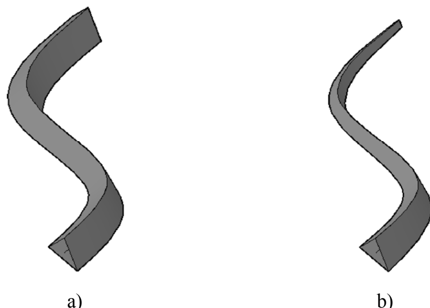


图 8-31　未设置比例和设置比例的三维实体

a) 未设置比例的三维实体　b) 设置比例的三维实体

◆ 扭曲（T）：设置正在被扫掠的对象的扭曲角度。扭曲角度指定沿扫掠路径全部长度的旋转量，其效果如图 8-32 所示。

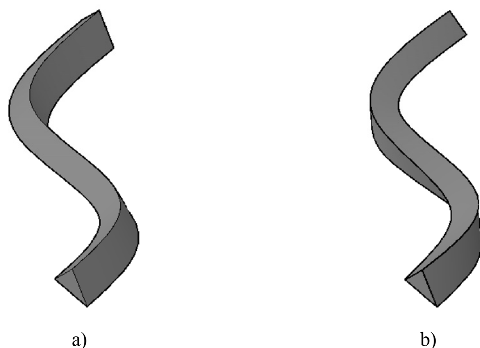


图 8-32　未扭曲和扭曲的三维实体

a) 未扭曲的三维实体　b) 扭曲的三维实体



8.3.4　放样

"放样"命令用于在若干横截面之间的空间中创建三维实体或曲面。放样的执行方式如下。

◆ 菜单栏：执行"绘图 | 建模 | 放样"命令。

◆ 面板：在"常用"选项卡的"建模"面板中单击"放样"按钮。

◆ 命令行：在命令行中输入"LOFT"，并按〈Enter〉键。

执行"放样"命令后，根据如下提示进行操作，即可创建放样实体对象，如图 8-33 所示。

```
命令: _loft                                             // 启动放样命令
按放样次序选择横截面: 找到 1 个                          // 选择横截面 1
按放样次序选择横截面: 找到 1 个，总计 2 个               // 选择横截面 2
按放样次序选择横截面: 找到 1 个，总计 3 个               // 选择横截面 3
按放样次序选择横截面: 找到 1 个，总计 4 个               // 选择横截面 4
按放样次序选择横截面:                                    // 按〈Enter〉键结束选择横截面
输入选项 [导向(G)/路径(P)/仅横截面(C)] <仅横截面>: C      // 选择"仅横截面(C)"选项
```

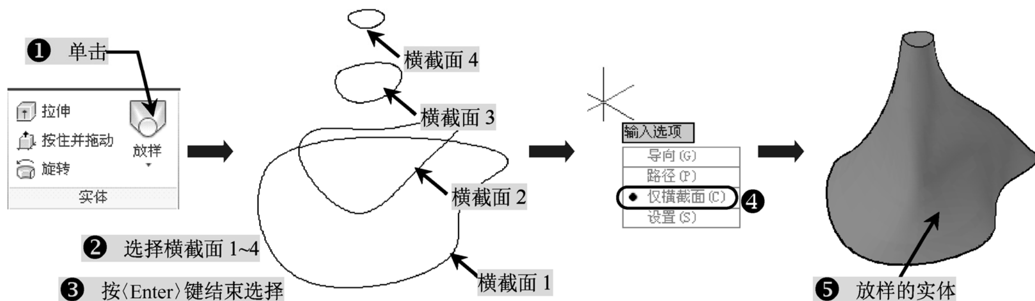
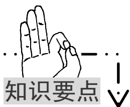


图 8-33　创建放样实体

选项讲解

“放样”命令行选项



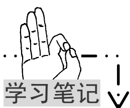
◆ 按放样次序选择横截面：按曲面或实体通过曲线的次序指定开放或闭合曲线。
◆ 点（PO）：指定放样操作的第一个点或最后一个点。如果以“点”选项开始，接下来必须选择闭合曲线。
◆ 合并多条边（J）：将多个端点相交的边处理为一个横截面。
◆ 模式（MO）：控制放样对象是实体还是曲面。
◆ 导向（G）：指定控制放样实体或曲面形状的导向曲线。可以使用导向曲线来控制点如何匹配相应的横截面以防止出现不希望看到的效果（例如结果实体或曲面中的皱褶）。
◆ 路径（P）：指定放样实体或曲面的单一路径。路径曲线必须与横截面的所有平面相交。
◆ 仅横截面（C）：在不使用导向或路径的情况下，创建放样对象。
◆ 设置（S）：选择该选项后，显示“放样设置”对话框，如图 8-34 所示。“放样设置”对话框可以控制放样曲面在其横截面处的轮廓，用户还可以闭合曲面或实体。



图 8-34 “放样设置”对话框

技巧提示

创建曲面和实体



通过沿开放或闭合路径扫掠开放或闭合的平面曲线或非平面曲线（轮廓），创建实体或曲面。开放的曲线创建曲面，闭合的曲线创建实体或曲面（具体取决于指定的模式）。

8.4 曲面造型

8 掌握

曲面造型能够适应复杂造型设计和高质量曲面的要求，建模灵活性和自由度高，但它不

具备实体的物理信息和加工制造信息。



8.4.1 平面

“平面”命令用于创建平面曲面。其执行方式如下。

- ◆ 菜单栏：执行“绘图 | 建模 | 曲面 | 平面”命令。
- ◆ 面板：在“曲面”选项卡的“创建”面板中单击 “平面”按钮。
- ◆ 命令行：在命令行中输入“PLANESURF”（快捷键为“PLA”），并按〈Enter〉键。

执行上述操作后，命令行提示如下。

```
命令: PLANESURF                          // 执行平面曲面命令
指定第一个角点或 [对象(O)] <对象>:        // 指定第一角点
指定其他角点:                             // 指定第二角点
```



8.4.2 过渡

“过渡”命令用于在两个现有曲面之间创建连续的过渡曲面，如图 8-35 所示。过渡的执行方式如下。

- ◆ 菜单栏：执行“绘图 | 建模 | 曲面 | 过渡”命令。
- ◆ 面板：在“曲面”选项卡的“创建”面板中单击“过渡”按钮。
- ◆ 命令行：在命令行中输入“SURFBLEND”（快捷键为“SURFB”），并按〈Enter〉键。

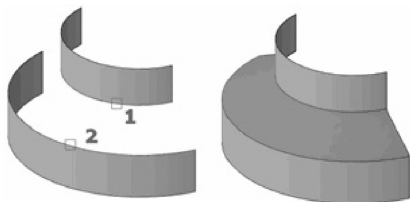
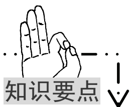


图 8-35 曲面过渡

执行上述操作后，命令行提示如下。

```
命令: SURFBLEND                                        // 执行过渡命令
连续性 = G1 - 相切，凸度幅值 = 0.5
选择要过渡的第一个曲面的边或 [链(CH)]: 找到 1 个      // 选择第一个曲面边对象，按〈Enter〉键
                                                          确定
选择要过渡的第一个曲面的边或 [链(CH)]:
选择要过渡的第二个曲面的边或 [链(CH)]: 找到 1 个      // 选择第二个曲面边对象，按〈Enter〉键
                                                          确定
选择要过渡的第二个曲面的边或[链(CH)]: 按〈Enter〉键接受过渡曲面或[连续性(CON)/凸度幅值(B)]:
                                                       // 按〈Enter〉键结束
```

选项讲解 "过渡"命令行选项



◆ 选择要过渡的第 X 个曲面的边：选择边子对象、曲面或面域（而不是曲面本身）作为第一条边和第二条边。
◆ 链（CH）：选择连续的连接边。
◆ 连续性（CON）：测量曲面彼此融合的平滑程度。默认值为 G0。选择一个值或使用夹点来更改连续性。
◆ 凸度幅值（B）：设置过渡曲面边与其原始曲面相交处该过渡曲面边的圆度。默认值为 0.5。有效值介于 0 和 1 之间。



8.4.3 修补

"修补"命令通过在形成闭环的曲面边上拟合一个封口来创建新曲面，如图 8-36 所示。修补的执行方式如下。

◆ 菜单栏：执行"绘图 | 建模 | 曲面 | 修补"命令。
◆ 面板：在"曲面"选项卡的"创建"面板中单击"修补"按钮。
◆ 命令行：在命令行中输入"SURFPATCH"（快捷键为"SURFP"），并按〈Enter〉键。

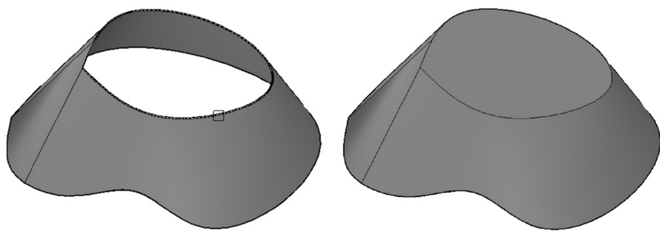
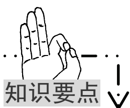


图 8-36 曲面修补

执行上述操作后，命令行提示如下。

```
命令: _SURFPATCH                                              // 执行修补命令
连续性 = G0 - 位置，凸度幅值 = 0.5
选择要修补的曲面边或 [链(CH)/曲线(CU)] <曲线>: 找到 1 个          // 选择曲面边
选择要修补的曲面边或 [链(CH)/曲线(CU)] <曲线>: 找到 1 个，总计 2 个  // 继续选择曲面边
选择要修补的曲面边或 [链(CH)/曲线(CU)] <曲线>:                    // 按〈Enter〉键确定
按〈Enter〉键接受修补曲面或 [连续性(CON)/凸度幅值(B)/导向(G)]:      // 按〈Enter〉键结束
```

选项讲解 "修补"命令行选项



◆ 选择要修补的曲面边：选择个别曲面边并将它们添加到选择集中。
◆ 链（CH）：选择连接而单独的曲面对象的连续边。

◆ 曲线（CU）：选择曲线而不是边。
◆ 按〈Enter〉键接受修补曲面：创建跨选定边的修补。
◆ 连续性（CON）：测量曲面彼此融合的平滑程度。默认值为 G0。选择一个值或使用夹点来更改连续性。
◆ 凸度幅值（B）：为获得最佳效果，输入一个介于 0 和 1 之间的值，以设置修补曲面边与原始曲面相交处修补曲面边的圆度。默认值为 0.5。
◆ 导向（G）：使用其他导向曲线以塑造修补曲面的形状。导向曲线可以是曲线，也可以是点。





8.4.4 偏移

“偏移”命令可以创建与原始曲面相距指定距离的平行曲面，如图 8-37 所示。偏移的执行方式如下。

◆ 菜单栏：执行“绘图 | 建模 | 曲面 | 偏移”命令。
◆ 面板：在“曲面”选项卡的“创建”面板中单击“偏移”按钮。
◆ 命令行：在命令行中输入“SURFOFFSET”（快捷键为“SURFO”），并按〈Enter〉键确定。

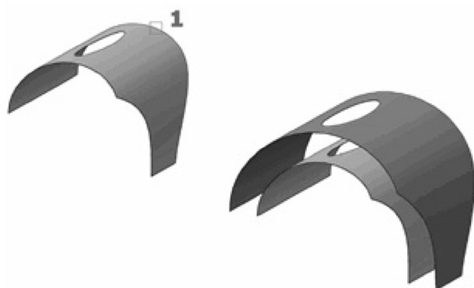
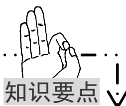


图 8-37 曲面偏移

执行上述操作后，命令行提示如下。

```
命令: _SURFOFFSET                                              // 执行偏移命令
连接相邻边 = 否
选择要偏移的曲面或面域: 找到 1 个                              // 选择偏移曲面
选择要偏移的曲面或面域:                                        // 按〈Enter〉键确定
1 个对象将偏移。
1 个偏移操作成功完成。
指定偏移距离或[翻转方向(F)/两侧(B)/实体(S)/连接(C)/表达式(E)]<20.0000>:// 输入偏移距离，按
                                                               〈Enter〉键结束
```

选项讲解 “偏移”命令行选项



◆ 指定偏移距离：指定偏移曲面和原始曲面之间的距离。

◆ 翻转方向（F）：反转箭头显示的偏移方向。
◆ 两侧（B）：沿两个方向偏移曲面（创建两个新曲面而不是一个）。
◆ 连接（C）：如果原始曲面是连接的，则连接多个偏移曲面。
◆ 表达式（E）：输入公式或方程式来指定曲面偏移的距离。



8.4.5 圆角

“圆角”命令用于在两个其他曲面之间创建圆角曲面，如图 8-38 所示。其执行方式如下。

◆ 菜单栏：执行“绘图 | 建模 | 曲面 | 圆角”命令。
◆ 面板：在“曲面”选项卡的“创建”面板中单击“圆角”按钮。
◆ 命令行：在命令行中输入“SURFFILLET”（快捷键为“SURFF”），并按〈Enter〉键。

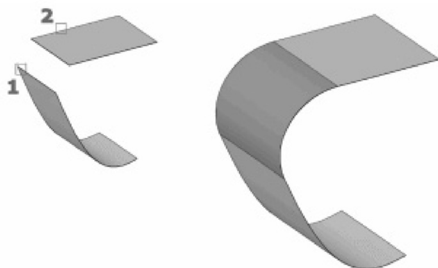
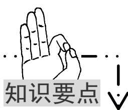


图 8-38 曲面圆角

执行上述操作后，命令行提示如下。

```
命令: _SURFFILLET                                                  // 执行圆角命令
半径 = 10.0000，修剪曲面 = 是
选择要圆角化的第一个曲面或面域或者 [半径(R)/修剪曲面(T)]:            // 选择第一面
选择要圆角化的第二个曲面或面域或者 [半径(R)/修剪曲面(T)]:            // 选择第二面
按〈Enter〉键接受圆角曲面或 [半径(R)/修剪曲面(T)]: R                // 选择“半径（R）”选项
指定半径或 [表达式(E)] <10.0000>:                                  // 输入半径值
按〈Enter〉键接受圆角曲面或 [半径(R)/修剪曲面(T)]:                  // 按〈Enter〉键结束
```

选项讲解　“圆角”命令行选项



◆ 选择要圆角的第 X 个曲面或面域：指定第一个和第二个曲面或面域。
◆ 半径（R）：指定圆角半径。使用圆角夹点或输入值来更改半径。输入的值不能小于曲面之间的间隙。如果未输入半径值，将使用系统变量 FILLETRAD3D 的值。
◆ 修剪曲面（T）：将原始曲面或面域修剪到圆角曲面的边。
◆ 表达式（E）：输入公式或方程式来指定圆角半径。



8.4.6 修剪

“修剪”命令用于修剪与其他曲面或其他类型的几何图形相交的曲面部分。其执行方式如下。

◆ 菜单栏：执行“修改 | 曲面编辑 | 修剪”命令。

◆ 面板：在“曲面”选项卡的“编辑”面板中单击“修剪”按钮。

◆ 命令行：在命令行中输入“SURFTRIM”，并按〈Enter〉键。

执行上述操作后，命令行提示如下。

```
命令: _SURFTRIM                                              // 执行修剪命令
延伸曲面 = 是，投影 = 自动
选择要修剪的曲面或面域或者 [延伸(E)/投影方向(PRO)]: 找到 1 个   // 选择第一个曲面
选择要修剪的曲面或面域或者 [延伸(E)/投影方向(PRO)]:            // 选择第二个曲面
选择剪切曲线、曲面或面域: 找到 1 个                           // 单击要修剪的曲面
选择剪切曲线、曲面或面域:                                     // 按〈Enter〉键结束
选择要修剪的区域 [放弃(U)]:
选择要修剪的区域 [放弃(U)]:
```



8.4.7 延伸

“延伸”命令用于按指定的距离拉长曲面。其执行方式如下。

◆ 菜单栏：执行“修改 | 曲面编辑 | 延伸”命令。

◆ 面板：在“曲面”选项卡的“编辑”面板中单击“延伸”按钮。

◆ 命令行：在命令行中输入“SURFEXTEND”，并按〈Enter〉键。

执行上述操作后，命令行提示如下。

```
命令: _SURFEXTEND                    // 执行延伸命令
模式 = 延伸，创建 = 附加
选择要延伸的曲面边: 找到 1 个        // 选择曲面边
选择要延伸的曲面边:
指定延伸距离 [表达式(E)/模式(M)]:    //输入延伸距离，按〈Enter〉键结束
```



8.4.8 造型

“造型”命令用于修剪并合并限制无间隙区域的边界以创建实体的曲面。其执行方式如下。

◆ 菜单栏：执行“修改 | 曲面编辑 | 造型”命令。

◆ 面板：在“曲面”选项卡的“编辑”面板中单击“造型”按钮。

◆ 命令行：在命令行中输入“SURFSCULPT”，并按〈Enter〉键。

执行上述操作后，命令行提示如下。

```
命令: _SURFSCULPT                                        // 执行造型命令
网格转换设置为: 平滑处理并优化。
选择要造型为一个实体的曲面或实体: 指定对角点: 找到 7 个 // 选择封闭的所有曲面
选择要造型为一个实体的曲面或实体:                        // 按〈Enter〉键结束
```

8.5 布尔运算

8 掌握

布尔运算是可以处理二值之间关系的逻辑数学计算法，包括联合、相交、相减。在图形处理操作中引用了这种逻辑运算方法以使简单的基本图形组合产生新的形体，并由二维布尔运算发展到三维图形的布尔运算。



8.5.1 并集

“并集”命令将两个或多个三维实体、曲面或二维面域合并为一个复合三维实体、曲面或面域。其执行方式如下。

- ◆ 菜单栏：执行“修改丨实体编辑丨并集”命令。
- ◆ 面板：在“实体”选项卡的“布尔值”面板中单击“并集”按钮。
- ◆ 命令行：在命令行中输入“UNION”，并按〈Enter〉键。

执行上述操作后，命令行提示如下。

```
命令: UNION                         // 执行并集命令
选择对象: 找到 1 个                 // 选择第一个实体对象
选择对象: 找到 1 个，总计 2 个      // 继续选择实体，按〈Enter〉键结束
```

选择集可以包含位于任意多个不同平面中的对象。对于混合对象类型，将选择集分成分别合并的子集。实体被分组于第一个子集中。第一个选定面域和所有后续共面面域被分组于第二个子集中，以此类推。如图 8-39 所示。

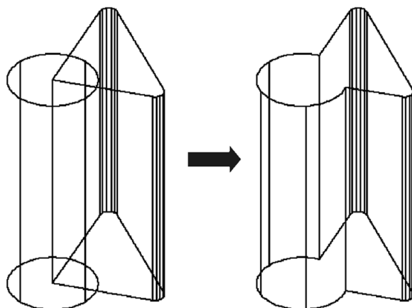


图 8-39　并集

得到的复合实体包括所有选定实体所封闭的空间。得到的复合面域包括子集中所有面域所封闭的面积。不能对网格对象使用 UNION 命令。但是，如果选择了网格对象，系统将提示用户将该对象转换为三维实体或曲面。



8.5.2 差集

“差集”命令用于通过从一个对象减去一个重叠面域或三维实体来创建为新对象。其执行方式如下。

◆ 菜单栏：执行“修改 | 实体编辑 | 差集”命令。

◆ 面板：在“实体”选项卡的“布尔值”面板中单击“差集”按钮。

◆ 命令行：在命令行中输入“SUBTRACT”，并按〈Enter〉键。

执行上述操作后，命令行提示如下。

```
命令: SUBTRACT            // 执行差集命令
选择要从中减去的实体、曲面和面域...
选择对象: 找到 1 个       // 选择对象，按〈Enter〉确定
选择对象:  选择要减去的实体、曲面和面域...
选择对象: 找到 1 个       // 选择要减去的对象
选择对象:                 // 按〈Enter〉键结束
```

先选择要保留的对象，按〈Enter〉键，然后选择要减去的对象。从第一个选择集中的对象减去第二个选择集中的对象，然后创建一个新的三维实体或曲面。当减去面域时，从第一个选择集中的对象减去第二个选择集中的对象，并创建一个新的面域。不能对网格对象使用差集命令。但是，如果选择了网格对象，系统将提示用户将该对象转换为三维实体或曲面，如图 8-40 所示。

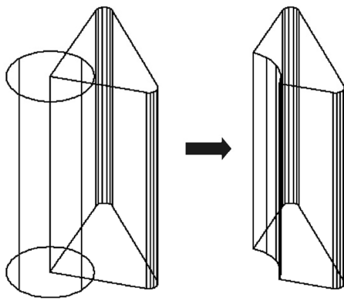


图 8-40　差集



8.5.3 交集

“交集”命令用于通过重叠实体、曲面或面域创建三维实体、曲面或二维面域。其执行方式如下。

◆ 菜单栏：执行“修改 | 实体编辑 | 交集”命令。

◆ 面板：在“实体”选项卡的“布尔值”面板中单击“交集”按钮。

◆ 命令行：在命令行中输入“INTERSECT”，并按〈Enter〉键。

执行上述操作后，命令行提示如下。

```
命令: INTERSECT                      // 执行交集命令
选择对象: 找到 1 个                   // 选择第一个对象
选择对象: 找到 1 个，总计 2 个         // 继续选择对象，按〈Enter〉键结束
```

使用交集命令，可以从两个或两个以上现有三维实体、曲面或面域的公共体积创建三维实体。如果选择了网格对象，则可以先将其转换为实体或曲面，然后再完成此操作。通过拉伸二维轮廓使它们相交，可以高效地创建复杂的模型。选择集可包含位于任意多个不同平面中的面域、实体和曲面。INTERFERE 将选择集分成多个子集，并在每个子集中测试交集。第一个子集包含选择集中的所有实体和曲面。第二个子集包含第一个选定的面域和所有后续共面的面域。第三个子集包含下一个与第一个面域不共面的面域和所有后续共面面域，如此直到所有的面域分属各个子集为止，如图 8-41 所示。

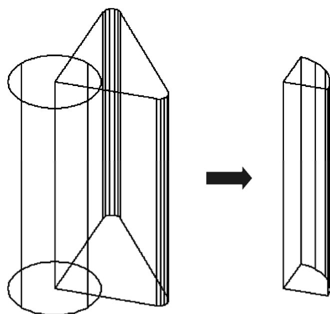


图 8-41　交集

8.6 渲染实体

8 掌握

渲染是对三维图形对象加上颜色、材质、灯光、背景、场景等因素的操作，这样能够更真实地表达图形的外观和纹理。渲染是输出图形前的关键步骤，尤其是在效果图的设计中。



8.6.1　贴图

贴图功能是在实体附着带纹理的材质后，调整实体或面上纹理贴图的方向。当材质被映射后，调整材质以适应对象的形状，将合适的材质贴图类型应用到对象中，可以使之更加适合于对象。贴图的执行方式如下。

◆ 菜单栏：执行“视图 | 渲染 | 贴图”命令。

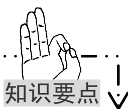
◆ 面板：在“渲染”选项卡的“材质”面板中单击“材质贴图”按钮。

◆ 命令行：在命令行中输入“MATERIALMAP”，并按〈Enter〉键。

执行上述操作后，命令行提示如下。

```
命令: _MaterialMap              // 执行贴图命令
选择选项 [长方体(B)/平面(P)/球面(S)/柱面(C)/复制贴图至(Y)/重置贴图(R)] <长方体>: _B
                                // 选择贴图类型
选择面或对象: 找到 1 个          // 选择对象，按〈Enter〉键结束
```

选项讲解 "贴图"命令行选项





◆ 长方体（B）：将图像映射到类似长方体的实体上。该图像将在对象的每个面上重复使用。
◆ 平面（P）：将图像映射到对象上，就像将其从幻灯片投影器投影到二维曲面上一样，图像不会失真，但是会被缩放以适应对象。该贴图最常用于面。
◆ 球面（S）：在水平和垂直两个方向上同时使图像弯曲。纹理贴图的顶边在球体的"北极"压缩为一个点；同样，底边在"南极"压缩为一个点。
◆ 柱面（C）：将图像映射到圆柱形对象上，水平边将一起弯曲，但顶边和底边不会弯曲。图像的高度将沿圆柱体的轴进行缩放。
◆ 复制贴图至（Y）：将贴图从对象或面应用到选定对象上。此选项可以复制纹理贴图以及对其他对象所做的所有调整。
◆ 重置贴图（R）：将 UV 坐标重置为贴图的默认坐标。使用此选项可反转先前通过贴图小控件对贴图的位置和方向所做的所有调整。



8.6.2 材质

利用材质浏览器可以管理、应用和修改材质。打开材质浏览器的方式如下。

◆ 菜单栏：执行"视图 | 渲染 | 材质浏览器"命令。
◆ 面板：在"渲染"选项卡的"材质"面板中单击"材质浏览器"按钮。
◆ 命令行：在命令行中输入"RMAT"，并按〈Enter〉键。

执行上述操作后，可打开"材质浏览器"选项板，如图 8-42 所示。

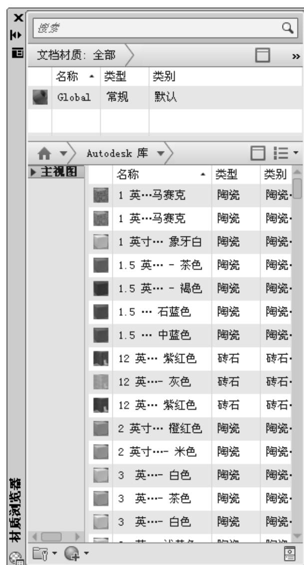


图 8-42 "材质浏览器"选项板

选择需要的材质类型，直接拖动到对象上，即可为对象附着材质。在面板上单击“材质/纹理关”下拉列表中的“材质/ 纹理开”命令，如图 8-43 所示，可以看到材质和纹理效果，如图 8-44 所示。



图 8-43　面板“材质/纹理开”

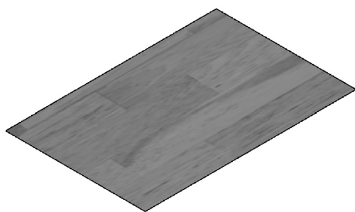


图 8-44　材质和纹理效果



8.6.3　渲染

渲染命令是一种将三维线框和实体模型处理成照片级真实图像效果的操作。渲染的执行方式如下。

◆ 菜单栏：执行“视图 | 渲染 | 渲染”命令。

◆ 面板：在“渲染”选项卡的“渲染”面板中单击“渲染”按钮。

◆ 命令行：在命令行中输入“RENDER”，并按〈Enter〉键。

执行上述操作后，系统打开如图 8-45 所示的“渲染”对话框，显示渲染结果和相关参数。

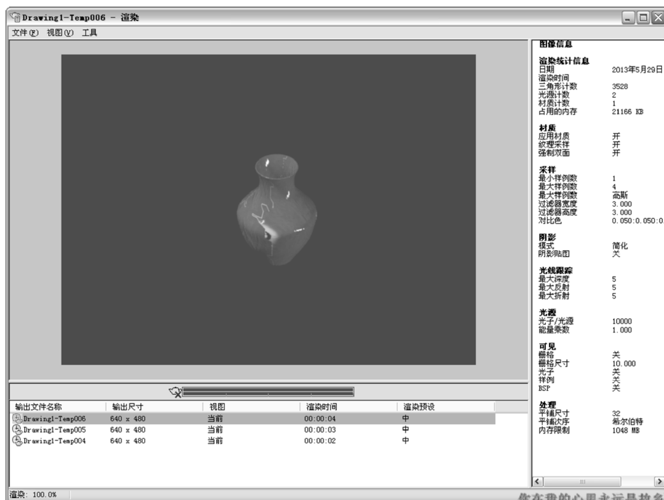


图 8-45　“渲染”对话框

AutoCAD ®

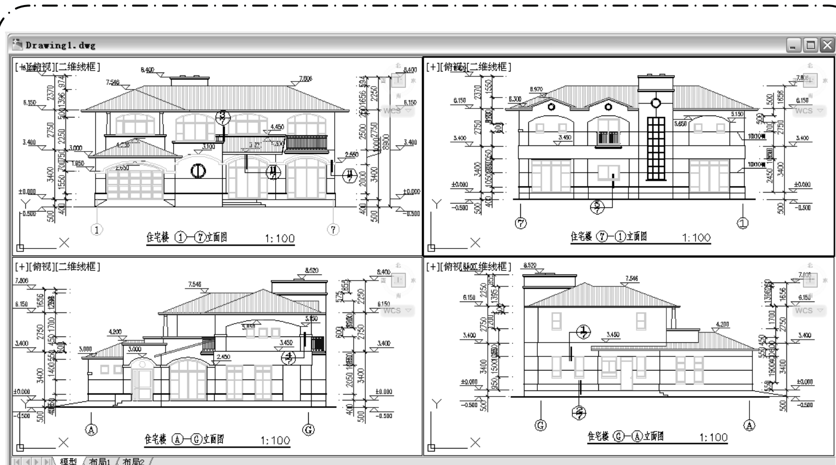
第 9 章

图形的输出、打印

内容摘要

AutoCAD 2014 提供了图形输入与输出接口，不仅可以将其他应用程序中处理好的数据传送给 AutoCAD，以显示其图形，还可以将在 AutoCAD 中绘制好的图形打印出来，或者把它们的信息传送给其他应用程序。

- 图形的输入与输出
- 切换模型空间与图形空间
- 创建和管理布局
- 布局的页面设置
- 打印设置
- 打印输出
- 通过 Internet 打开、保存或插入图形
- 发布 DWF 文件



9.1 图形的输入与输出

9 掌握

在 AutoCAD 2014 中可以将绘制的图形文件输入和输出为其他格式的文件，还可以打开和保存 DWG 格式的图形文件。



9.1.1 导入图形

在 AutoCAD2014 中选择“文件 | 输入”命令，将打开“输入文件”对话框。在其中的“文件类型”下拉列表框中可以看到系统允许输入图元文件、ACIS 及 3D Studio 图形格式的文件，如图 9-1 所示。

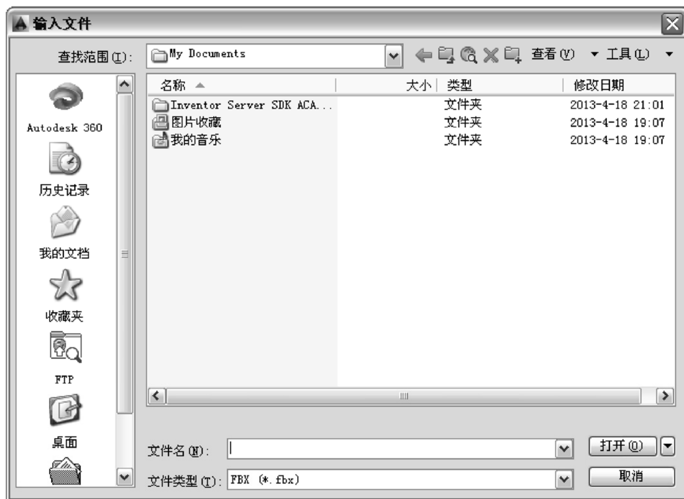


图 9-1 “输入文件”对话框

此外，用户还可以选择“插入 | 3D Studio”命令、“插入 | ACIS 文件”命令及“插入 | Windows 图元文件”命令，分别输入上述 3 种格式的图形文件。



9.1.2 输入与输出 DXF 文件

DXF 文件是标准的 ASCII 码文本文件，由以下 5 个信息段构成。

- 标题段：存储图形的一般信息，由用来确定 AutoCAD 作图状态和参数的标题变量组成，而且大多数变量与 AutoCAD 的系统变量相同。
- 表段：表段包含 8 个列表，每个表中又包含不同数量的表项。
- 块段：描述图形中块的有关信息，例如块名、插入点、所在图层以及块的组成对象等。
- 实体段：描述图中所有图形对象及块的信息，是 DXF 文件的主要信息段。
- 结束段：DXF 文件结束段，位于文件的最后两行。

在 AutoCAD 中，可以使用两种方法打开 DXF 格式的文件：一是选择“文件 | 打开”命令，使“选择文件”对话框打开；二是执行 DXFIN 命令，打开“选择文件”对话框。

如果要以 DXF 格式输出图形，可选择“文件 | 保存”命令或“文件 | 另存为”命令，在打开的“图形另存为”对话框的“文件类型”下拉列表框中选择 DXF 格式，然后在对话框右上角选择“工具 | 选项”命令，打开“另存为选项”对话框，如图 9-2 所示。在“DXF 选项”选项卡中设置保存格式，如 ASCII 格式或者“二进制”格式。



图 9-2 “另存为选项”对话框

二进制格式的 DXF 文件包含 ASCII 格式 DXF 文件的全部信息，但它更为紧凑，AutoCAD 对它的读写速度也有很大的提高。此外，可通过此对话框确定是否将指定的对象以 DXF 格式保存，以及是否保存微缩预览图像。如果图形以 ASCII 格式保存，还能够设置小数的保存精度。



9.1.3 插入 OLE 对象

选择“插入 | OLE 对象”命令，打开“插入对象”对话框，可以插入对象链接或者嵌入对象，如图 9-3 所示。



图 9-3 “插入对象”对话框



9.1.4 输出图形

选择“文件 | 输出”命令，打开“输出数据”对话框。可以在“保存于”下拉列表框中

设置文件输出的路径，在“文件名”文本框中输入文件名称，在“文件类型”下拉列表框中选择文件的输出类型，如“图元文件”、ACIS、“平板印刷”“封装 PS”、DXX 提取、位图、3D Studio 及块等。

设置了文件的输出路径、名称及文件类型后，单击对话框中的“保存”按钮，将切换到绘图窗口中，可以选择需要以指定格式保存的对象。

9.2 切换模型空间与图形空间

9 掌握

模型空间是完成绘图和设计工作空间。使用在模型空间中建立的模型可以完成二维或三维物体的造型，并且可以根据需求用多个二维或三维视图来表示物体，同时配有必要的尺寸标注和注释等完成所需要的全部绘图工作。在模型空间中，用户可以创建多个不重叠的视口以展示图形的不同视图，如图 9-4 所示。

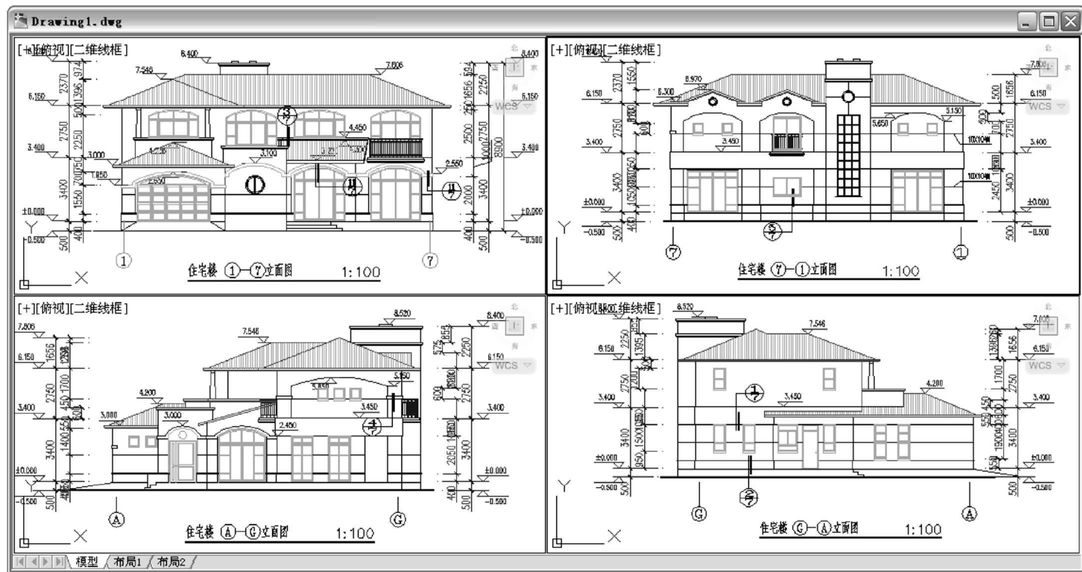


图 9-4 在模型空间中同时显示 4 个视图

图纸空间用于图形排列，绘制局部放大图及绘制视图。通过移动或改变视口的尺寸，可在图纸空间中排列视图。在图纸空间中，视口被作为对象来看待并且可用 AutoCAD 的标准编辑命令对其进行编辑。这样就可以在同一绘图页进行不同视图的放置和绘制。每个视口能展现模型不同部分的视图或不同视点的视图，如图 9-5 所示。每个视口中的视图可以独立编辑，画成不同的比例，冻结和解冻特定的图层，给出不同的标注或注释。在图纸空间中，还可以用 MSPACE 命令和 PSPACE 命令在模型空间与图形空间之间切换。这样，在图纸空间中就可以更灵活、更方便地编辑、安排及标注视图，以得到一幅内容详尽的图。

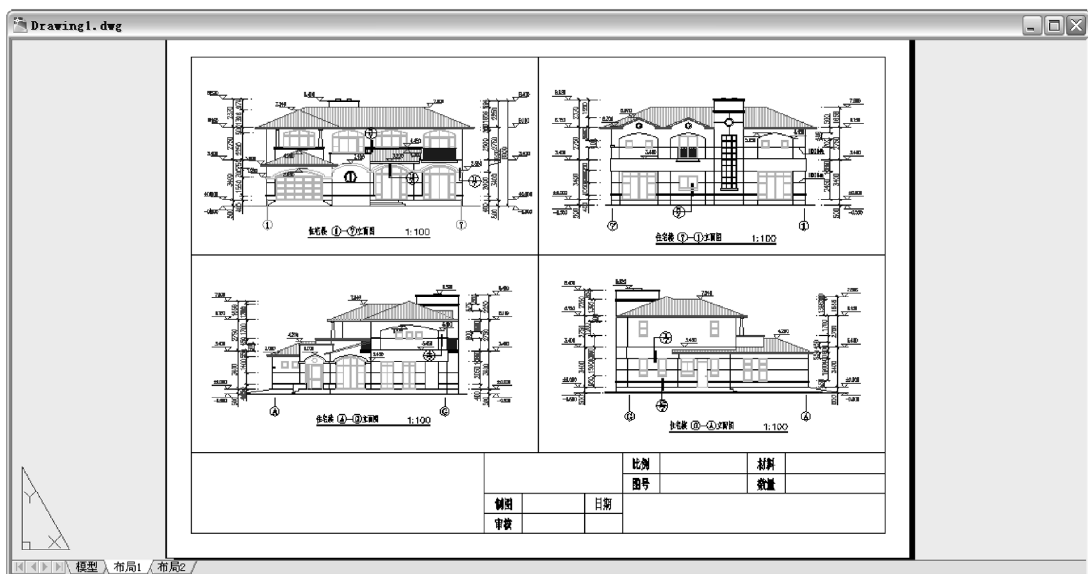


图 9-5　在图纸空间中同时显示 4 个视图

既可以工作在模型空间和图纸空间中，也可以在模型空间和图纸空间之间切换，这由系统变量 TLEMODE 来控制。当系统变量 TLEMODE 设置为 1 时，将切换到“模型”标签，用户工作在模型空间中。当系统变量 TLEMODE 设置为 0 时，将打开“布局”标签，工作在图纸空间中。

当在图形中第一次改变 TLEMODE 的值为 0 时，AutoCAD 将从“模型”标签切换到“布局”标签。而在“布局”标签中，既可以工作在图纸空间中，又可以工作在模型空间中。如果在图纸空间中，AutoCAD 将显示图纸空间图标。同时，在图形窗口中有一个矩形的轮廓框，表示在当前配置的打印设备下的图纸大小。图形内的边界表示了图纸的可打印区域。

在打开“布局”标签后，可以按以下方式在图纸空间和模型空间之间切换。

◆ 通过使一个视口成为当前视口而工作在模型空间中。要使一个视口成为当前视口，双击该视口即可。要使图纸空间成为当前状态，可双击浮动视口外布局内的任何地方。

◆ 通过状态栏上的“模型”按钮或“图纸”按钮来切换在“布局”标签中的模型空间和图纸空间。当通过此方法由图纸空间切换到模型空间时，最后活动的视口成为当前视口。

◆ 使用 MSPACE 命令从图纸空间切换到模型空间，使用 PSAPCE 命令从模型空间切换到图纸空间。

9.3 创建与管理布局

9 掌握

在 AutoCAD 2014 中，可以创建多种布局，每个布局都代表一张单独的打印输出图纸。创建新布局后，就可以在布局中创建浮动视口。视口中的各个视图可以使用不同的打印比

例，并能够控制视口中图层的可见性。



9.3.1 使用布局向导创建布局

通过“创建布局”向导，可以指定打印设备，确定相应的图纸尺寸和图形的打印方向，选择布局中使用的标题栏或确定视口设置。创建布局的步骤如下。

1）选择“工具|向导|创建布局”命令，打开“创建布局”向导，如图 9-6 所示。

2）单击“下一步”按钮，在打开的“创建布局-打印机”对话框中，选择当前配置的打印机，如图 9-7 所示。



图 9-6　布局向导



图 9-7　设置打印机

3）单击“下一步”按钮，在打开的“创建布局-图纸尺寸”对话框中选择打印图纸的大小并选择所用的单位。图形单位可以是毫米、英寸或像素。这里选择图形单位为毫米，图纸尺寸为 A4，如图 9-8 所示。

4）单击“下一步”按钮，在打开的“创建布局-方向”对话框中设置打印的方向，可以横向打印，也可以纵向打印，这里选择“横向”单选按钮，如图 9-9 所示。

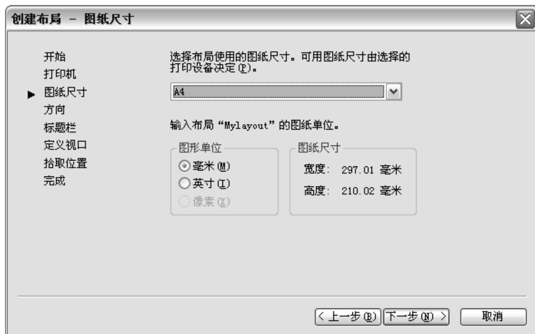


图 9-8　设置图纸尺寸



图 9-9　设置布局方向

5）单击“下一步”按钮，在打开的“创建布局-标题栏”对话框中，选择图纸的边框和标题栏的样式。对话框右边的预览框中给出了所选样式的预览图像。在“类型”选项区域中，可以指定所选择的标题栏图形文件是作为块还是作为外部参照插入到当前图形中，如图 9-10 所示。

6）单击“下一步”按钮，在打开的“创建布局-定义视口”对话框中指定新创建布局的默认视口的设置和比例等。在“视口设置”选项区域中选择“单个”单选按钮，在“视口比例”下拉列表框中选择“按图纸空间缩放”选项，如图 9-11 所示。



图 9-10 设置标题栏

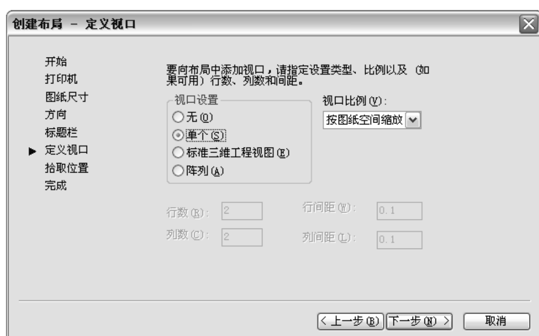


图 9-11 定义视口

7）单击“下一步”按钮，在打开的“创建布局-拾取位置”对话框中，单击“选择位置”按钮，切换到绘图窗口，并指定视口的大小和位置，如图 9-12 所示。

8）单击“下一步”按钮，在打开的“创建布局-完成”对话框中，单击“完成”按钮，完成新布局及默认的视口创建。创建的打印布局如图 9-13 所示。



图 9-12 设置拾取位置

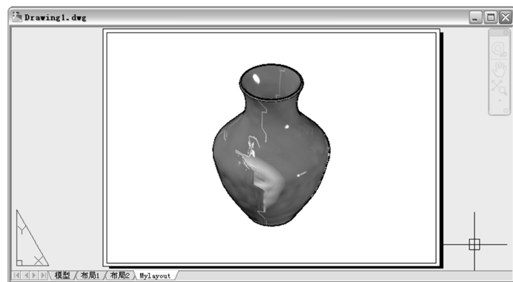


图 9-13 创建的打印布局

也可以使用 LAYOUT 命令，以多种方式创建新布局。例如，可以从已有的布局创建或直接从头开始创建。这些方式分别对应 LAYOUT 命令的相应选项。另外，用户还可用 LAYOUT 命令来管理已创建的布局，如删除、改名、保存以及设置等。



9.3.2 管理布局

右击“布局”标签，使用弹出的快捷菜单中的命令，可以删除、新建、重命名、移动或复制布局，如图 9-14 所示。

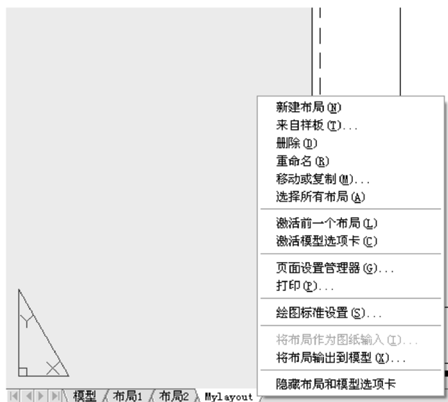


图 9-14　布局快捷菜单

默认情况下，单击某个“布局”选项卡时，系统将自动显示“页面设置”对话框，供设置页面布局。如果以后要修改页面布局，可在快捷菜单中选择“页面设置管理器”命令。通过修改布局的页面设置，将图形按不同比例打印到不同尺寸的图纸中。

9.4 布局的页面设置

9 掌握

在模型空间中完成图形的设计和绘图工作后，就要准备打印图形。此时，可使用布局功能来创建图形多个视图的布局，以完成图形的输出。当第一次从“模型”标签切换到“布局”标签时，将显示一个默认的单个视口并显示在当前打印配置下的图纸尺寸和可打印区域；也可以使用“页面设置”对话框对打印设备和打印布局进行详细的设置；还可以保存页面设置，然后应用到当前布局或其他布局中。



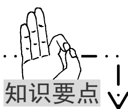
9.4.1　页面设置

选择“文件 | 页面设置管理器”命令，打开“页面设置管理器”对话框，如图 9-15 所示。



图 9-15　“页面设置管理器”对话框

选项讲解 “页面设置管理器”对话框


知识要点

- “页面设置”选项区域：其中的列表框中列举当前可以选择的布局。
- “置为当前”按钮：用于将选中的布局设置为当前布局。
- “新建”按钮：单击该按钮，可打开“新建页面设置”对话框，如图 9-16 所示，可从中创建新的布局。
- “修改”按钮：用于修改选中的布局。
- “输入”按钮：单击该按钮，打开“从文件选择页面设置”对话框，可以选择已经设置的布局设置。当在“页面设置管理器”对话框中选择一个布局后，单击“修改”按钮将打开“页面设置”对话框，如图 9-17 所示。



图 9-16 “新建页面设置”对话框

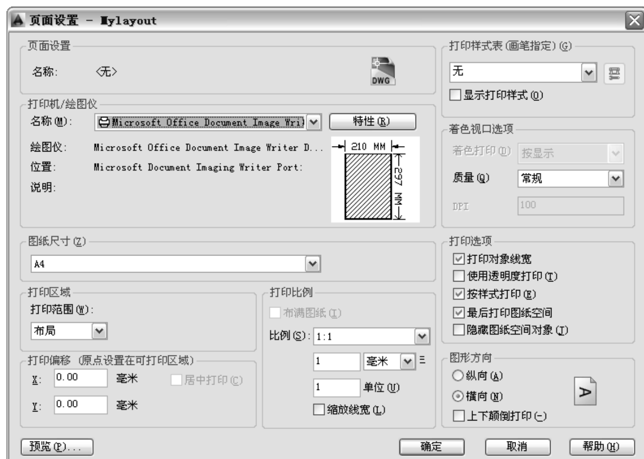
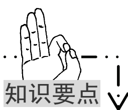


图 9-17 “页面设置”对话框

选项讲解 “页面设置”对话框


知识要点

- “打印机/绘图仪”选项区域：指定打印机的名称、位置和说明。在“名称”下拉列表框中，可以选择当前配置的打印机。如果要查看或修改打印机的配置信息，可单击“特性”按钮，在打开的“绘图仪配置编辑器-Microsoft Office Document…”对话框中进行设置，如图 9-18 所示。
- “打印样式表（画笔指定）”选项区域：为当前布局指定打印样式和打印样式表。当在下拉列表框中选择一个打印样式后，单击“编辑”按钮，在打开的“打印样式表编辑器”对话框中可以查看或修改打印样式。当在下拉列表框中选择“新建”选项时，将打开“添加颜色相关打印样式表”向导来创建新的打印样式表，如图 9-19 所示。另外，在“打印样式表（画笔指定）”选项区域中，“显示打印样式”复选框用于确定是否在布局中显示打印样式。



图 9-18 “绘图仪配置编辑器”对话框

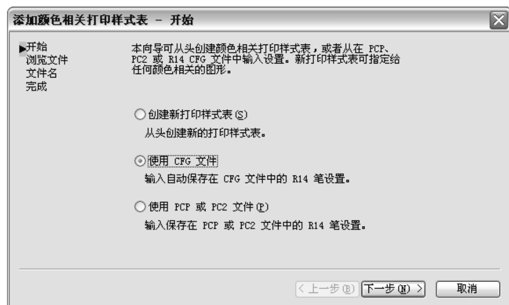


图 9-19 “添加颜色相关打印样式表”向导

◆ “图纸尺寸”选项区域：指定图纸的尺寸大小。

◆ “打印区域”选项区域：设置布局的打印区域。在“打印范围”下拉列表框中可以选择要打印的区域，包括布局、视图、显示和窗口。默认设置为布局，表示针对“布局”选项卡，打印图纸尺寸边界内的所有图形，或表示针对“模型”选项卡，打印绘图区中所有显示的几何图形。

◆ “打印偏移（原点设置在可打印区域）”选项区域：设置相对于介质源左下角的打印偏移值。在布局中可打印区域的左下角点由图纸的左下边距决定，用户可以在“X”和“Y”文本框中输入偏移量。如果选中“居中打印”复选框，则可以自动计算输入的偏移值以便居中打印。

◆ “打印比例”选项区域：设置打印比例。在“比例”下拉列表框中可以选择标准缩放比例，或者输入自定义值。布局空间的默认比例为 1∶1，模型空间的默认比例为“按图纸空间缩放”。如果要按打印比例缩放线宽，可选中“缩放线宽”复选框。布局空间的打印比例一般为 1∶1。如果要缩小为原尺寸的一半，则打印比例为 1∶2，线宽也随此比例缩放。

◆ “着色视口选项”选项区域：指定着色和渲染视口的打印方式，并确定它们的分辨率大小和 DPI 值。其中，在“着色打印”下拉列表框中，可以指定视图的打印方式。要将“布局”选项卡上的视口指定为此设置，应在选择视口后选择“工具丨特性”命令；在“质量”下拉列表框中，可以指定着色和渲染视口的打印分辨率；在 DPI 文本框中，可以指定渲染和着色视图每英寸的点数，最大可为当前打印设备分辨率的最大值，该选项只有在“质量”下拉列表框中选择“自定义”后才可用。

◆ “打印选项”选项区域：设置打印选项，例如打印线宽、显示打印样式和打印几何图形的次序等。如果选中“打印对象线宽”复选框，则可以打印对象和图层的线宽；如果选中“按样式打印”复选框，则可以打印应用于对象和图层的打印样式；如果选中“最后打印图纸空间”复选框，则可以先打印模型空间几何图形，

通常先打印图纸空间几何图形，再打印模型空间几何图形；如果选中“隐藏图纸空间对象”复选框，则可以指定“消隐”操作应用于图纸空间视口中的对象，此选项仅在“布局”选项卡中可用，并且该设置效果反映在打印预览中，而不反映在布局中。



◆ “图形方向”选项区域：指定图形方向是横向还是纵向。选中“上下颠倒打印”复选框，还可以指定图形在图纸页上倒置打印，相当于旋转 180º 打印。



9.4.2 使用布局样板

布局样板是从 DWG 文件或 DWT 文件中导入的布局，利用现有样板中的信息可以创建新的布局。AutoCAD 提供了众多布局样板，以供用户设计新布局环境时使用。根据布局样板创建新布局时，新布局中将使用现有样板中的图纸空间几何图形及其页面设置。这样，将在图纸空间中显示布局几何图形和视口对象，用户可以决定保留或删除从样板中导入的几何图形。

AutoCAD 提供的布局样板文件的扩展名为.dwt，来自任何图形的任何布局样板都可以导入到当前图形中。

通常情况下，将图形或样板文件插入到新布局，源图形或源样板文件保存的符号表及块定义信息都将插入到新布局中。但是，如果使用 LAYOUT 命令的“另存为”选项保存源样板文件，任何未经引用的符号表和块定义信息都不随布局样板一起保存。使用“样板”选项可以在图形中创建新的布局。使用这种方法保存和插入布局样板，可以避免删除不必要的符号表信息。在当前图形中使用现有布局样板的步骤如下。

1）选择“插入 | 布局 | 来自样板的布局”命令，打开“从文件选择样板”对话框，在样板文件列表中选择图形样板文件，如图 9-20 所示。

2）单击“打开”按钮打开选中的样板文件，此时将弹出“插入布局”对话框，如图 9-21 所示。

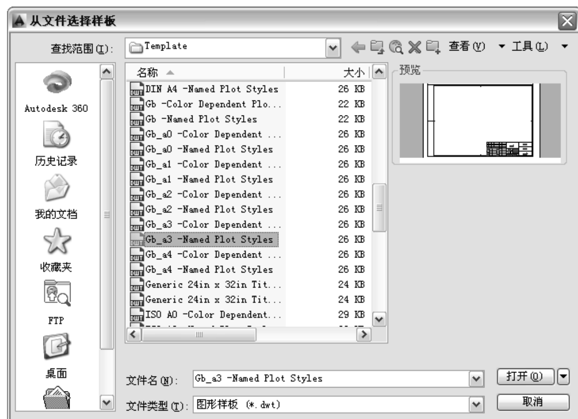


图 9-20 选择样板



图 9-21 “插入布局”对话框

3）在“插入布局”对话框的“布局名称”列表框中选择布局样板，然后单击“确定”

按钮，结果如图 9-22 所示。

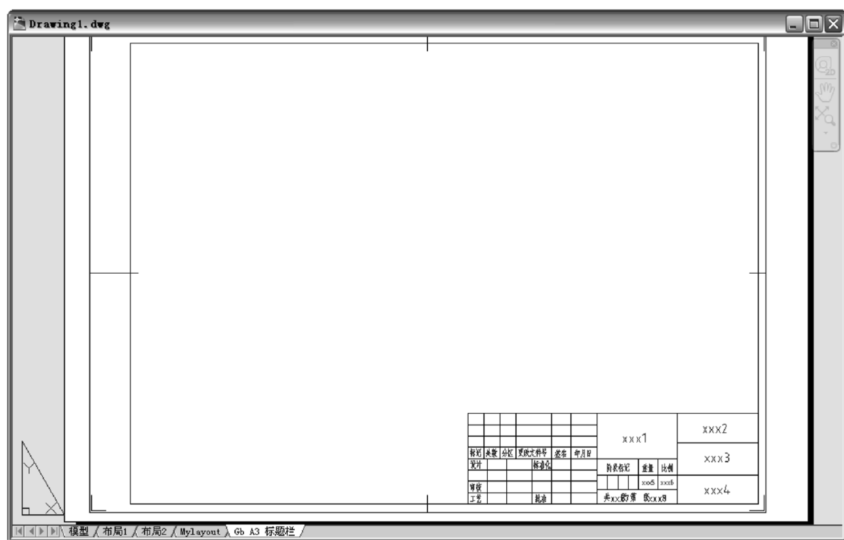


图 9-22　利用布局样板创建布局

任何图形都可以保存为样板图形，所有的几何图形和布局设置都可保存为 DWT 文件。选择 LAYOUT 命令的“另存为”选项可以将布局保存为样板文件。在“选项”对话框的“文件”选项卡中，可以在“样板设置”选项区域的“样板图形文件位置”下拉列表框中设置样板文件的存放位置。

创建新的布局样板时，任何引用的符号定义都将随样板一起保存。如果将这个样板输入到新的布局，引用的符号定义将被输入为布局设置的一部分。建议使用 LAYOUT 命令的“另存为”选项创建新的布局样板，此时没有使用的符号表定义将不随文件一起保存，也不添加到输入样板的新布局中。

9.5 打印设置

9 掌握

在 AutoCAD 2014 中，可通过“打印”命令将图形文件信息发送到打印机，转化为实际的图纸。打印之前需要对绘图仪和打印样式进行设置。



9.5.1 打印设置

1）执行“文件 | 绘图仪管理器”菜单命令或在“输出”选项下的“打印”面板中单击“绘图仪管理器”按钮，弹出如图 9-23 所示的资源管理器。

打印机的设置主要取决于所选用的打印机，通常情况下，读者只要安装了随机销售的驱动软件，该打印机的图标即被添加到列表中。

2）双击“添加绘图仪向导”图标，弹出“添加绘图仪-简介”对话框，如图 9-24 所示。



图 9-23 资源管理器

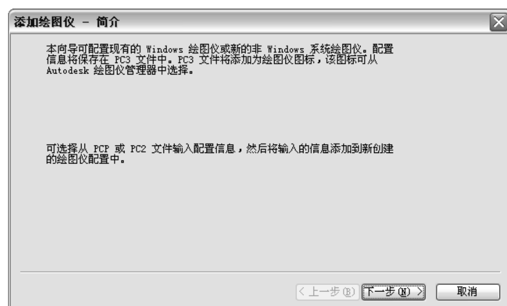


图 9-24 “添加绘图仪-简介”对话框

3）单击“下一步”按钮，弹出“添加绘图仪-开始”对话框，如图 9-25 所示。在该对话框中有三个单选按钮。

◆ “我的电脑”单选按钮可以将 DWG 文件传输到其他类型的文件供其他软件使用。

◆ “网络绘图仪服务器”单选按钮适用于多台电脑共用一台打印机的工作环境。

◆ “系统打印机”单选按钮适用于打印机直接连接在电脑上的个人用户。

4）单击“下一步”按钮，弹出“添加绘图仪-绘图仪型号”对话框，如图 9-26 所示。



图 9-25 “添加绘图仪-开始”对话框



图 9-26 “添加绘图仪-绘图仪型号”对话框

5）单击“下一步”按钮，弹出“添加绘图仪-输入 PCP 或 PC2”对话框，如图 9-27 所示。

6）单击“下一步”按钮，弹出“添加绘图仪-端口”对话框，如图 9-28 所示。

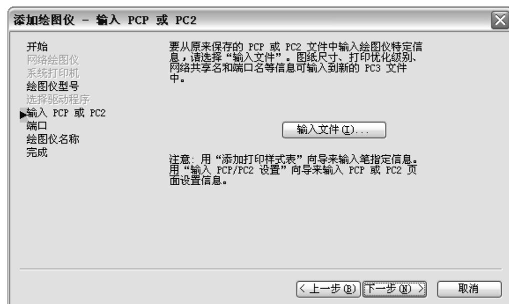


图 9-27 “添加绘图仪-输入 PCP 或 PC2”对话框

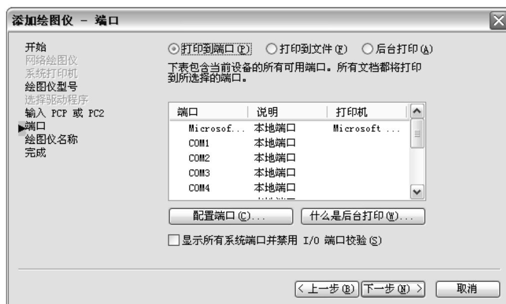


图 9-28 “添加绘图仪-端口”对话框

7）单击“下一步”按钮，弹出“添加绘图仪-绘图仪名称”对话框，如图 9-29 所示。

8）单击“下一步”按钮，弹出“添加绘图仪-完成”对话框，如图 9-30 所示。单击“完成”按钮，完成对绘图仪的设置。

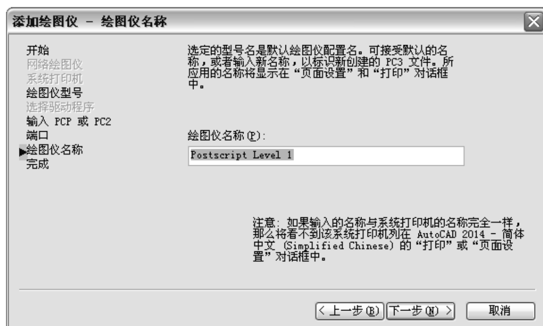


图 9-29 “添加绘图仪-绘图仪名称”对话框

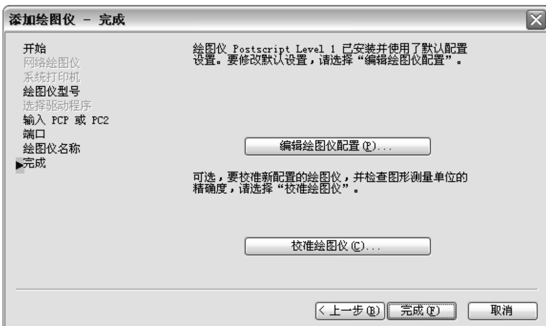


图 9-30 “添加绘图仪-完成”对话框



9.5.2 打印样式设置

执行“文件 | 打印样式管理器”菜单命令，或单击“输出”选项卡下“打印”面板中的“打印样式管理器”按钮，弹出资源管理器。

用户可以双击“添加打印样式表向导”图标，弹出“添加打印样式表”对话框，单击“下一步”按钮添加打印样式。

9.6 打印输出

9 掌握

创建完图形之后，通常要打印到图纸上，也可以生成电子图纸，以便从互联网上进行访问。打印的图形可以包含图形的单一视图，或者更为复杂的视图排列。根据不同的需要，可以打印一个或多个视口，或设置选项以决定打印的内容和图像在图纸上的布置。



9.6.1 打印预览

在打印输出图形之前可以预览输出结果，以检查设置是否正确，例如，图形是否都在有效输出区域内等。预览输出结果的方法有以下 3 种。

◆ 面板：在“标准注释”工具栏中单击“打印预览”按钮。

◆ 菜单栏：选择“文件 | 打印预览”命令。

◆ 命令行在命令提示行中输入命令 PREVIEW。

AutoCAD 将按照当前的页面设置、绘图设备设置及绘图样式表等在屏幕上绘制最终要输出的图纸，如图 9-31 所示。

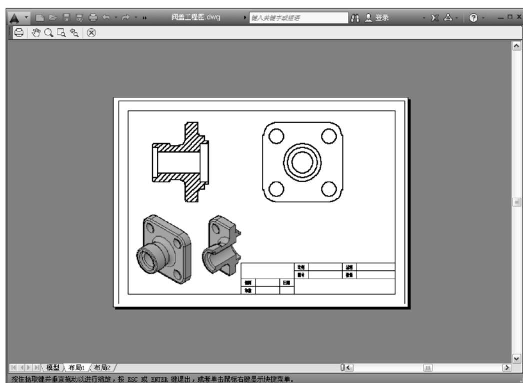


图 9-31 绘图输出结果预览

在预览窗口中，光标变成了带有加号和减号的放大镜状，向上拖动光标可以放大图像，向下拖动光标可以缩小图像。要结束全部的预览操作，可直接按〈Esc〉键。



9.6.2 输出图形

在 AutoCAD 2014 中，可以使用“打印”对话框打印图形。当在绘图窗口中选择一个布局选项卡后，选择“文件 | 打印”命令，打开“打印”对话框，如图 9-32 所示。

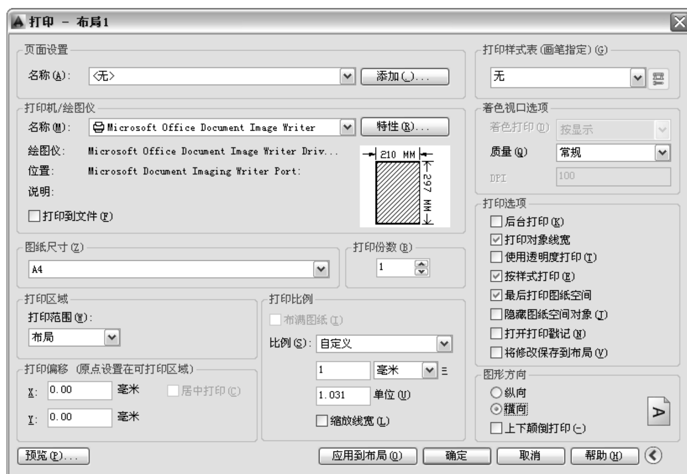
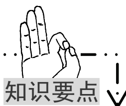


图 9-32 “打印”对话框

“打印”对话框中的选项与“页面设置”对话框中的选项基本相同，用户还可以设置其他选项。

选项讲解 “打印”对话框



◆ “页面设置”选项区域中的“名称”下拉列表框：可以选择打印设置，并能够随时

保存、命名和恢复“打印”对话框和“页面设置”对话框中的所有设置。单击“添加”按钮，打开“添加页面设置”对话框，可以从中添加新的页面设置，如图 9-33 所示。

- ◆ “打印机/绘图仪”选项区域中的“打印到文件”复选框：可以指示将选定的布局发送到打印文件，而不是发送到打印机。
- ◆ “打印份数”微调框：可以设置打印图纸的份数。
- ◆ 在“打印选项”选项区域：选中“后台打印”复选框，可以在后台打印图形；选中“将修改保存到布局”复选框，可以将“打印”对话框中改变的设置保存到布局中；选中“打开打印戳记”复选框，可以在每个输出图形的某个角落上显示绘图标记，以及生成日志文件，此时单击其后的“打印戳记设置”按钮，将打开“打印戳记”对话框，可以设置打印戳记字段，包括图形名、布局名称、日期和时间、打印比例、设备名及图纸尺寸等，还可以定义自己的字段，如图 9-34 所示。



图 9-33 “添加页面设置”对话框



图 9-34 “打印戳记”对话框

各部分都设置完成之后，在“打印”对话框中单击“确定”按钮，AutoCAD 将开始输出图形并动态显示绘图进度。如果图形输出时出现错误或要中断绘图，可按〈Esc〉键，AutoCAD 将结束图形输出。

9.7 通过Internet打开、保存或插入图形

9 掌握

在 AutoCAD 2014 中，文件输入和输出命令都具有内置的 Internet 支持功能，可以直接从 Internet 下载和保存文件。在进入 Internet 中的某站点后，选择需要的图形文件，确认后即可将图形文件下载到本地计算机中，并在 AutoCAD 绘图区中打开。然后，可对该图形进行各种编辑，再保存到本地计算机或有访问权限的任何 Internet 站点。另外，利用 AutoCAD 的 I-drop 功能，还可直接从 Web 站点将图形文件拖入到当前图形中，作为块插入。



9.7.1 标准的文件选择对话框

选择“文件 | 打开”命令，或在“标准注释”工具栏中单击“打开”按钮，都可以打开“选择文件”对话框，如图 9-35 所示。选择“文件 | 另存为”命令，可以打开“图形另

存为”对话框。选择“文件 | 输出”命令，可以打开“输出数据”对话框。这 3 个对话框的内容和结构都非常类似，下面以“选择文件”对话框为例，介绍如何使用它们来访问 Internet。

在“选择文件”对话框左侧的一系列图标中，包括“历史记录”“我的文档”“收藏夹”“FTP”“桌面”和“BHzzsaw”多个图标。可以单击“FTP”图标选择某个 FTP 站点，也可以单击“Buzzsaw”图标，直接打开浏览器并进入相关站点，从这些站点可下载及保存图形文件，如图 9-36 所示。





图 9-35 “选择文件”对话框

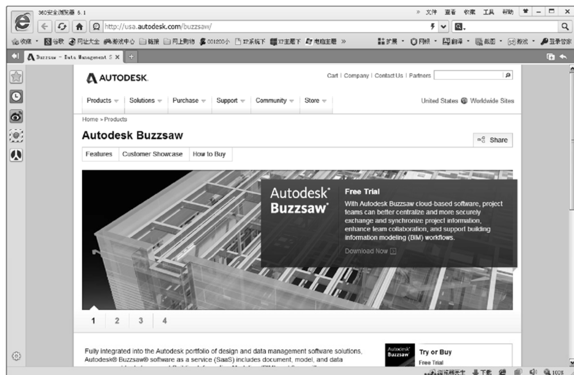


图 9-36 浏览 AutoCAD 站点



9.7.2 使用“浏览 Web”对话框

在“选择文件”对话框中，单击“搜索 Web”按钮，系统将打开“浏览 Web-打开”对话框，并连接到 www.autodesk.com.cn，如图 9-37 所示。



图 9-37 “浏览 Web-打开”对话框

在“浏览 Web-打开”对话框中，从所加载的 HTML 页中选定一个超级链接，可快速定位到某具体 Internet 位置，以便打开或保存文件。当然，前提是该 Internet 位置提供文件下载

或上传服务。如果是保存文件，只能通过使用 FTP 站点列表框，这样将更加方便和快捷。如果是打开文件，在 HTML 页中单击要打开文件的超链接，则该文件路径和名称将出现在“浏览 Web-打开”对话框底部的“名称或 URL”文本框中，单击“打开”按钮即可将该文件下载到本地计算机上，并在图形窗口中打开。

当要从某个 Internet 位置打开文件而不知道其正确的 URL，或者想避免每次访问该位置时都要输入冗长的 URL 时，使用此对话框特别方便。

9.7.3 处理 Internet 外部参照

可以把存储在 Internet 或 Intranet 上的外部引用图形链接到存储在系统上的图形。例如，用户可能拥有一组每天都由许多承包人员修改的建筑图形。这些图形被存储在 Internet 上的一个工程目录中。用户可以在自己的计算机上保存一个主控图形，并将 Internet 图形作为外部引用链接到主控图形。当任何 Internet 图形被修改时，在下次打开主控图形时，所做的变化就被包含在其中了。这是一种功能强大的机制，可用于开发那些由设计组共享的精确且最新的复合图形。

为了把外部引用链接到存储在 Internet 上的图形中，可选择“插入 | 外部参照”命令，打开“外部参照”选项板，如图 9-38 所示。在选项板上方单击“附着 DWG”按钮，可以打开“选择参照文件”对话框，如图 9-39 所示。选择参照文件后，将打开“外部参照”对话框，利用该对话框可以将图形文件以外部参照的形式插入到当前图形中。



图 9-38 “外部参照”选项板

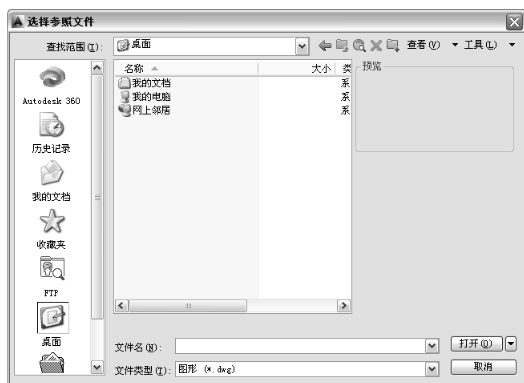


图 9-39 “选择参照文件”对话框

9.8 发布DWF文件

9 掌握

现在，国际上通常采用 DWF（Drawing Web Format，图形网络格式）图形文件格式。DWF 文件可在任何装有网络浏览器和 Autodesk WHIP！插件的计算机中打开、查看和输出。

DWF 文件支持图形文件的实时移动和缩放，并支持控制图层、命名视图和嵌入链接显示效果。DWF 文件是矢量压缩格式的文件，可提高图形文件打开和传输的速度，缩短下载时间。以矢量格式保存的 DWF 文件，完整地保留了打印输出属性和链接信息，并且在进行

局部放大时，基本能够保持图形的准确性。



9.8.1 输出 DWF 文件

要输出 DWF 文件，必须先创建 DWF 文件，在这之前还应创建 ePlot 配置文件。使用配置文件 ePlot.pc3，可创建带有白色背景和纸张边界的 DWF 文件。

通过 AutoCAD 的 ePlot 功能，可将电子图形文件发布到 Internet 上，所创建的文件以 Web 图形格式保存。安装了 Internet 浏览器和 Autodesk WHIP！4.0 插入模块的任何用户都可打开、查看和打印 DWF 文件。DWF 文件支持实时平移和缩放，可控制图层、命名视图和嵌入超级链接的显示。

在使用 ePlot 功能时，系统先按建议的名称创建一个虚拟电子图。通过 ePlot 可指定多种设置，如指定画笔、旋转和图纸尺寸等。所有这些设置都会影响 DWF 文件的打印外观。创建 DWF 文件的步骤如下。

1）选择“文件 | 打印”命令，打开“打印-模型”对话框，如图 9-40 所示。

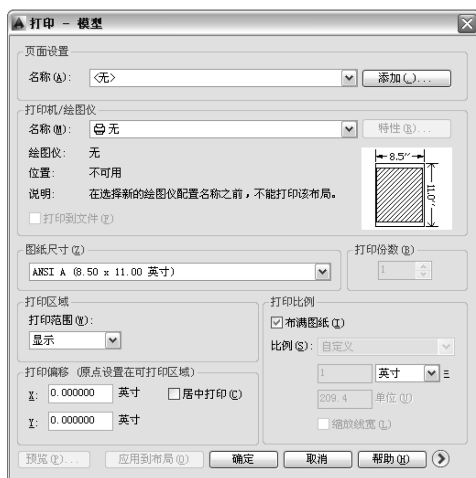


图 9-40 “打印-模型”对话框

2）在“打印机/绘图仪”选项区域的“名称”下拉列表框中，选择 DWF6 ePlot.pc3 选项。

3）单击“确定”按钮，在打开的“浏览打印文件”对话框中设置 ePlot 文件的名称和路径。

4）单击“保存”按钮，完成 DWF 文件的创建操作。

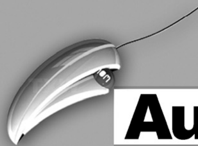


9.8.2 指定 DWF 文件分辨率

在不同的 DWF 分辨率设置下，可以改变图形的分辨率。设置 DWF 文件分辨率的步骤如下。

1）选择“文件 | 打印”命令，打开“打印-模型”对话框。

2）在“打印机/绘图仪”选项区域的“名称”下拉列表框中选中 ePlot 打印设备，然后



单击“特性”按钮，打开“绘图仪配置编辑器-DWF6 ePlot.pc3”对话框，如图 9-41 所示。

3）在“设备和文档设置”选项卡的树状列表中选择“自定义特性”选项，此时“设备和文档设置”选项卡下部变成“访问自定义对话框”选项区域，如图 9-42 所示。



图 9-41 “绘图仪配置编辑器-DWF6 ePlot.pc3”对话框

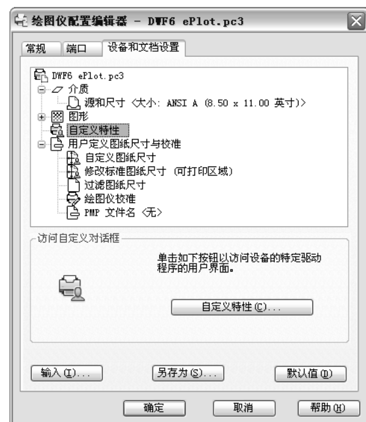


图 9-42 显示“访问自定义对话框”选项区域

4）在“访问自定义对话框”选项区域中，单击“自定义特性”按钮可打开“DWF6 ePlot 特性”对话框，如图 9-43 所示。

5）在“矢量和渐变色分辨率（点每英寸）”选项区域的“矢量分辨率”下拉列表框中设置矢量分辨率，在光栅图像分辨率选项组的“彩色和灰度分辨率”下拉列表框中设置最大分辨率，然后单击“确定”按钮返回到“绘图仪配置编辑器-DWF6 ePlot.pc3”对话框中。

6）在“绘图仪配置编辑器-DWF6 ePlot.pc3”对话框中单击“确定”按钮，打开“修改打印机配置文件”对话框，如图 9-44 所示。



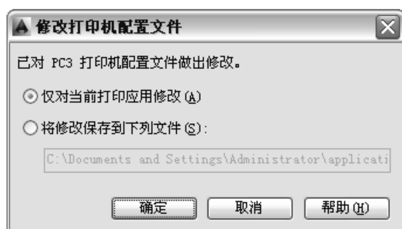


图 9-43 “DWF6 ePlot 特性”对话框

图 9-44 “修改打印机配置文件”对话框

7）在“修改打印机配置文件”对话框中，选择“仅对当前打印应用修改”单选按钮，将对应用配置进行设置但不保存到 ePlot 配置文件中。如果选择“将修改保存到下列文件”单选按钮，则把对配置的更改保存到 ePlot 配置文件中。单击“确定”按钮，返回到“打印-模型”对话框。



9.8.3 在外部浏览器中浏览 DWF 文件

如果在计算机系统中安装了 4.0 或以上版本的 WHIP！插件和浏览器，则可在 Internet Explorer 或 Netscape Communicator 浏览器中查看 DWF 文件。如果 DWF 文件包含图层和命名视图，还可在浏览器中控制其显示特征，如图 9-45 所示。

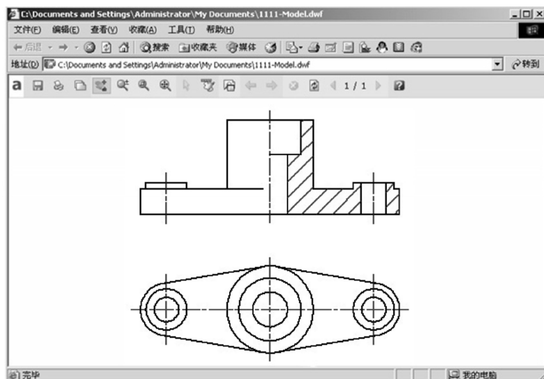


图 9-45 浏览 DWF 图形



9.8.4 将图形发布到 Web 页

在 AutoCAD 2014 中，即使用户不熟悉 HTML 代码，通过选择“文件 | 网上发布”命令，也可以方便、迅速地创建格式化 Web 页。该 Web 页包含有 AutoCAD 图形的 DWF、PNG 或 JPEG 等格式图像。一旦创建了 Web 页，就可以将其发布到 Internet。其操作步骤如下。

1）选择“文件 | 网上发布”命令，打开“网上发布-开始”对话框，如图 9-46 所示。通过“创建新 Web 页”或“编辑现有的 Web”单选按钮，用户可以选择是创建新 Web 页还是编辑已有的 Web 页。此处选中“创建新 Web 页”单选按钮。

2）单击“下一步”按钮，打开“网上发布-创建 Web 页”对话框，如图 9-47 所示。在“指定 Web 页的名称（不包括文件扩展名）”文本框中输入 Web 页的名称 MyWeb。也可以指定文件的存放位置。

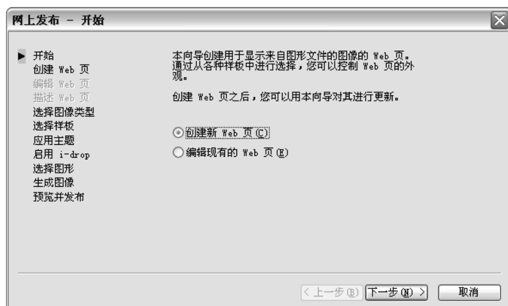


图 9-46 “网上发布-开始”对话框

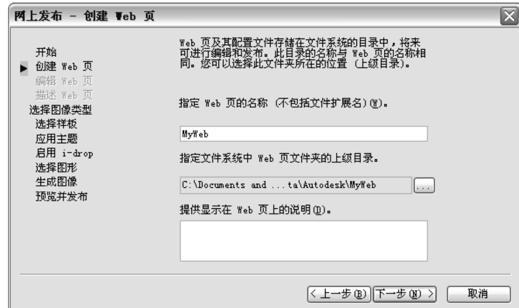


图 9-47 “网上发布-创建 Web 页”对话框

3）单击“下一步”按钮，打开“网上发布-选择图像类型”对话框，如图 9-48 所示。可以选择将在 Web 页上显示的图形图像的类型，即通过左侧的下拉列表框在 DWF、JPG 和 PNG 之间选择。确定文件类型后，使用右侧的下拉列表框可以确定 Web 页中显示图像的大小，包括“小”“中”“大”和“极大”4 个选项。

4）单击“下一步”按钮，打开“网上发布-选择样板”对话框，设置 Web 页样板，如图 9-49 所示。当选择对应选项后，在预览框中将显示出相应的样板示例。

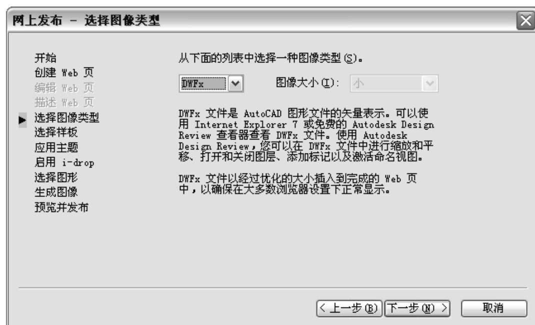


图 9-48 “网上发布-选择图像类型”对话框



图 9-49 “网上发布-选择样板”对话框

5）单击“下一步”按钮，打开“网上发布-应用主题”对话框，如图 9-50 所示。可以在该对话框中选择 Web 页面上各元素的外观样式，如字体及颜色等。在该对话框的下拉列表框中选择样式后，在预览框中将显示出相应的样式。

6）单击“下一步”按钮，打开“网上发布-启用 i-drop”对话框，如图 9-51 所示。系统将询问是否要创建 i-drop 有效的 Web 页。选中“启用 i-drop”复选框，即可创建 i-drop 有效的 Web 页。

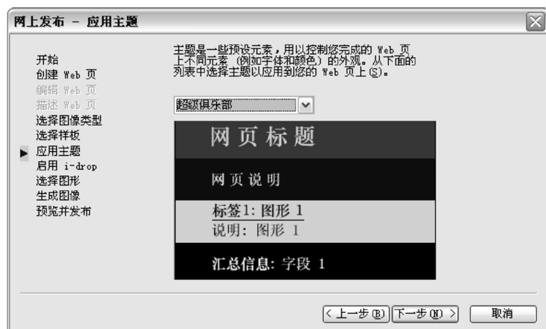


图 9-50 “网上发布-应用主题”对话框



图 9-51 “网上发布-启用 i-drop”对话框

7）单击“下一步”按钮，弹出“网上发布-选择图形”对话框，可以确定在 Web 页上要显示成图像的图形文件，如图 9-52 所示。设置图像后单击“添加”按钮，即可将文件添加到“图像列表”列表框中。

8）单击“下一步”按钮，打开“网上发布-生成图像”对话框，可以选择重新生成已修改图形的图像还是重新生成所有图像，如图 9-53 所示。



图 9-52 “网上发布-选择图形”对话框

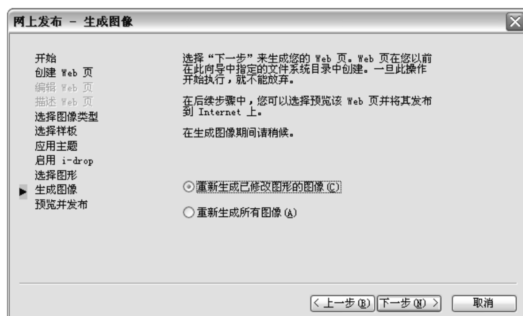


图 9-53 “网上发布-生成图像”对话框

9）单击“下一步”按钮，打开“网上发布-预览并发布”对话框，如图 9-54 所示。单击“预览”按钮即可预览所创建的 Web 页。单击“立即发布”按钮，则可立即发布新创建的 Web 页。发布 Web 页后，通过“发送电子邮件”按钮可以创建、发送包括 URL 及其位置等信息的邮件。



图 9-54 “网上发布-预览并发布”对话框

AutoCAD®

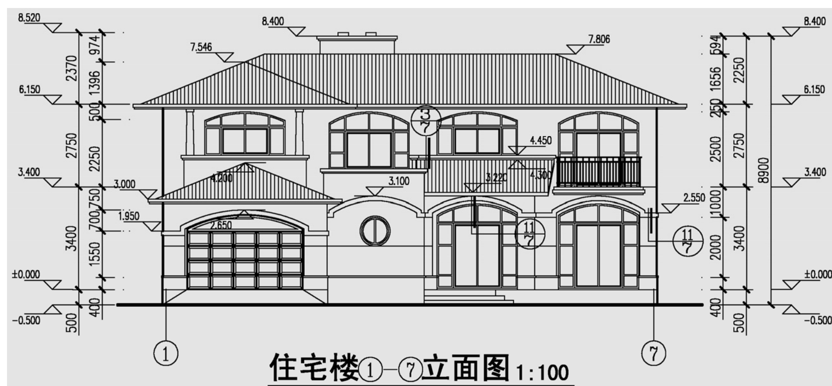
第 10 章

住宅楼施工图的绘制

内容摘要

本章以某现代风格的住宅楼建筑施工图为例，对相应的施工图进行详略得当的绘制讲解，包括图纸目录、门窗表及门窗大样、建筑设计总说明、施工图总平面图预览、住宅楼一层平面图的绘制、二层和屋顶平面图的效果预览、1-7 立面图的绘制、7-1 立面图效果预览、立面图效果预览、G-A 立面图效果预览、1-1 剖面图效果预览，以及其他相关施工图的预览，包括楼梯间平面图、阳台大样图、卫生间详图等。通过该套住宅楼的预览及绘制，让用户掌握怎么综合阅读一整套施工图。

- 预览并识读住宅楼的图纸目录、门窗表及门窗大样图效果
- 预览并识读住宅楼建筑设计总说明及总平面图效果
- 熟练掌握住宅楼一层平面图的绘制方法
- 预览并识读住宅楼二层、屋顶平面图的效果
- 熟练掌握住宅楼 1-7 立面图的绘制方法



10.1 施工图的图纸目录

视频：无
案例：图纸目录.dwg

10 了解

根据本章中住宅楼建筑施工图的要求，均按照 A3 幅面纸张 1∶1 标准出图，共有 17 张建施图纸。用户可使用“表格”（Table）命令，插入一个 16 行 5 列的表格；再使用“单行文字”（DT）命令，输入相关的目录文字说明。用户可打开“案例\10\图纸目录.dwg”文件参考绘制，如图 10-1 所示。

❶创建的表格

序号	图名	图号	规格	附注
1	图纸目录	TM	A3	
2	门窗表及门窗大样图	01	A3	
3	装修做法表	02	A3	
4	施工图设计总说明	03	A3	
5	住宅楼总平面图	04	A3	
6	住宅楼一层平面图	05	A3	
7	住宅楼二层平面图	06	A3	
8	住宅楼屋顶平面图	07	A3	
9	①-⑯轴立面图	08	A3	
10	⑯-①轴立面图	09	A3	
11	Ⓖ-Ⓐ轴立面图	10	A3	
12	Ⓐ-Ⓖ轴立面图	11	A3	
13	1—1 剖面图	12	A3	
14	楼梯详图	13	A3	
15	阳台详图	14	A3	
16	节点详图	15	A3	

❷输入的目录文字内容

图 10-1　图纸目录

专业知识　图纸目录的功用



学习笔记

为了便于查阅图纸、管理档案并方便施工，一套完整的房屋施工图总是按照一定的次序进行编排装订的。对于各专业图纸，在编排时按下面的要求进行：①基本图在前，详图在后；②先施工的在前，后施工的在后；③重要的在前，次要的在后。

一套完整的房屋施工图的编排次序如下。

1）首页图。首页图列出了图纸目录，在图纸目录中有各专业图纸的图件名称、数量、所在位置，反映出了一套完整施工图纸的编排次序，便于查找。

2）设计总说明。①工程设计的依据：建筑面积，单位面积造价，有关地质、水文、气象等方面资料。②设计标准：建筑标准，结构荷载等级，抗震设防标准，采暖、通风、照明标准等。③施工要求：施工技术要求；建筑材料要求，如水泥标号、混凝土强度等级、砖的标号、钢筋的强度等级、水泥砂浆的标号等。

3）建筑施工图（简称建施图）。总平面图——建筑平面图（底层平面图、标准层平面图、顶层平面图、屋顶平面图）——建筑立面图（正立面图、背立面图、侧立面图）——建筑剖面图（1-1 剖面图、2-2 剖面图）——建筑详图（卫生间详图、屋顶详图、外墙身详图、楼梯详图、门窗详图、节点详图等）。

4）结构施工图（简称结施图）。结构设计说明——基础平面图——基础详图——结构平面图（楼层结构平面图、屋顶结构平面图）——构件详图（楼梯结构施工图、现浇构件配筋图）。

5）给排水施工图。管道平面图——管道系统图——管道加工安装详图——图例及施工说明。

6）采暖通风施工图。管道平面图——管道系统图——管道加工安装详图——图例及施工说明。

7）电气施工图。线路平面图——线路系统图——线路安装详图——图例及施工说明。

10.2 门窗表及门窗大样图

视频：无
案例：门窗表及门窗大样图.dwg

10
了解

整个建筑施工图中，所涉及的门窗对象包括夹板门（M1～M4）、铝合金门（MC1～MC6）、铝合金窗（C1～C10）。其中门采用 90 系列铝合金门连窗，窗采用 70 系列铝合金固定窗，所有的门窗均为白色铝合金框和清水玻璃。

同样，用户打开“案例\10\门窗表及门窗大样图.dwg”文件，即可查看该套建施图所涉及的相关门窗表以及门窗大样详图的尺寸效果，由于此处篇幅的限制，将门窗大样图和门窗表的效果分别进行显示，如图 10-2 和图 10-3 所示。

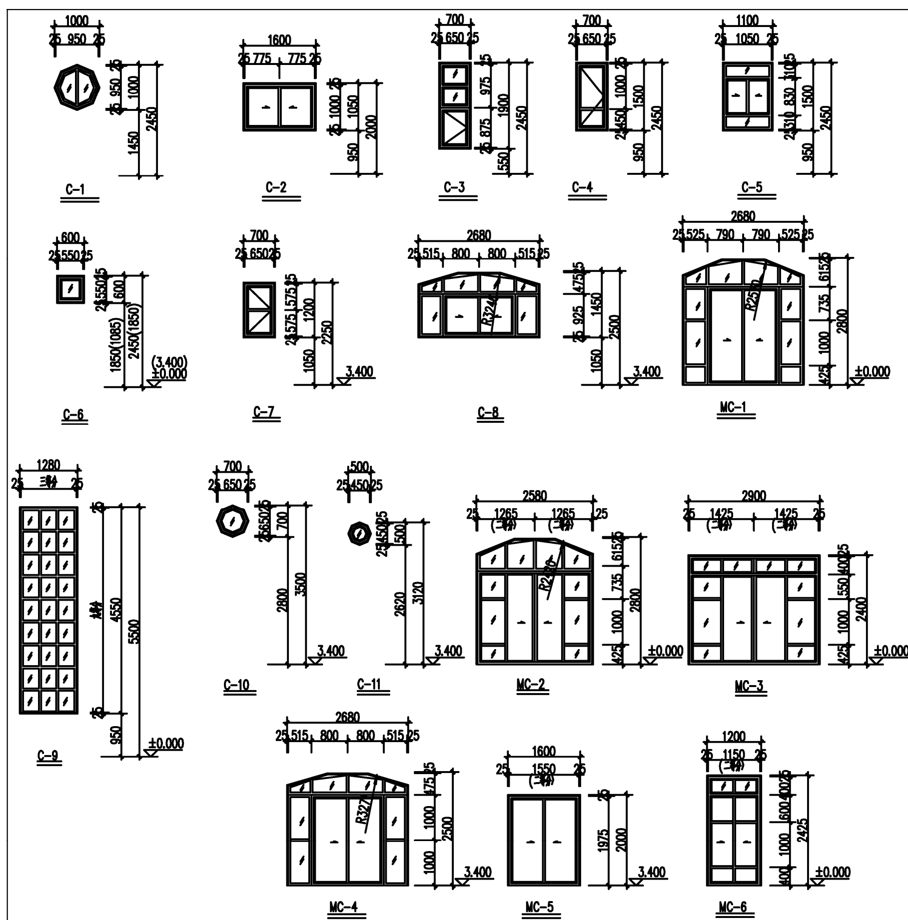


图 10-2　门窗大样图的效果

门 窗 表

类别	门窗名称	门窗形式	洞口尺寸	门窗数量	备注
窗	C－1	70系列铝合金固定窗	Φ1000		白色铝合金框，清水玻璃
	C－2	70系列铝合金推拉窗	1600X1000		白色铝合金框，清水玻璃
	C－3	70系列铝合金平开窗	700X1900		白色铝合金框，清水玻璃
	C－4	70系列铝合金平开窗	700X1500		白色铝合金框，清水玻璃
	C－5	70系列铝合金推拉窗	1100X1500		白色铝合金框，清水玻璃
	C－6	70系列铝合金固定窗	600X600		白色铝合金框，清水玻璃
	C－7	70系列铝合金固定窗	700X1200		白色铝合金框，清水玻璃
	C－8	70系列铝合金固定窗	2680X1450		白色铝合金框，清水玻璃
	C－9	70系列铝合金固定窗	1280X4550		白色铝合金框，清水玻璃
	C－10	70系列铝合金固定窗	Φ700		白色铝合金框，清水玻璃
	C－8	70系列铝合金固定窗	Φ500		白色铝合金框，清水玻璃
门	M－1	木门	1500X2260		见二次装修
	M－2	夹板门	900X2100		见二次装修
	M－3	夹板门	850X2100		见二次装修
	M－4	卷闸门	3880X2550		成品
	MC－1	90系列铝合金门连窗	2680X2800		白色铝合金框，清水玻璃
	MC－2	90系列铝合金门连窗	2580X2800		白色铝合金框，清水玻璃
	MC－3	90系列铝合金门连窗	2900X2400		白色铝合金框，清水玻璃
	MC－4	90系列铝合金门连窗	2680X2500		白色铝合金框，清水玻璃
	MC－5	90系列铝合金门连窗	1600X2000		白色铝合金框，清水玻璃
	MC－6	90系列铝合金门连窗	1200X2425		白色铝合金框，清水玻璃

门窗说明：

1. 安装铝合金窗采用预留洞口的办法，洞口边预留安装间隙25
2. 本门窗大样仅提供门窗立面形式要求，拼膛料规格及预埋件边接件，由承接铝门窗工程施工的单位(应取得国家资质)进行设计与施工。
3. 铝合金门窗施工与安装应满足广东省标准《普通铝合金门窗工程设计与施工规定》和《铝合金门窗合订本》〈JH〈九〉〉总说明的要求。
4. 窗玻璃厚度为5mm，铝合金框做法参见国家建筑标准《92SJ712》施工；门玻璃厚度6mm，铝合金框做法参见国家建筑标准图集《92SJ606》施工；面积大于1M2的门窗玻璃应加厚并采用钢化夹胶玻璃。
5. 铝合金窗的铝材厚度，窗为1.2mm，门为1.4mm。
6. 铝合金装饰条用玻璃胶粘贴在玻璃上。
7. 当窗的宽度大于2.0m，高度大于1.5m时，窗台应做混凝土压顶，截面积为180X200，内配4Φ12，箍筋Φ6@150。
8. 本图未经说明之处，均应符合国家相应规范。

图 10-3 门窗表的效果

10.3 建筑设计总说明

视频：无
案例：建筑设计总说明.dwg

10 了解

建筑施工图应有相关的设计说明。在本案例中涉及的住宅楼实例中，讲解了该施工图的设计相关要求，从而使施工人员对整个工程有轮廓性的了解。

用户首先打开“案例\10\建筑设计总说明.txt”文本文件，全部选中文本内容，按〈Ctrl+C〉组合键，将其复制到内存中；在 AutoCAD 中再使用“多行文字”（MT）命令，按〈Ctrl+V〉组合键，将文本内容粘贴到多行文字的文本框中。

同样，也可打开“案例\10\建筑设计总说明.dwg”文件，即可看到该套建施图中《建筑设计总说明》的设计说明，如图 10-4 所示。

施工图设计总说明

1. 本工程属：三级民用建筑，层数为2层，高度7.806m（室外地面到坡屋顶）。
2. 建筑物功能类别：住宅。
3. 建筑物合理使用年限50年。
4. 建筑物屋面防水类别为Ⅲ级。
5. 建筑结构形式为三层框架结构，建筑物耐火等级为二级。
6. 抗震设防烈度为七度，抗震设防分类为丙类。
7. 本工程所在位置见总平面图。设计标高±0.000相当于绝对标高。黄海高程4.050m，图中所注尺寸标高均为结构标高。
8. 本工程所注尺寸除总图及标高以“m”为单位外，其余以“mm”为单位。
9. 本工程砖砌体用不小于MU10红砖及M5混合砂浆砌筑。图中除特别注明外，一般外墙均为240，其余为120，墙、柱连接详结构说明。
10. 所有砖墙在－0.060处设20厚1：2水泥砂浆加3%防水剂的防潮层一道，如－0.060处为地梁时，可不设防潮层。
11. 所有内墙抹灰，阳角处均做1600高1：2水泥砂浆护角，每边宽60，厚度与抹灰面齐平。
12. 门窗立樘除特别说明外，门框平开启方向墙体抹灰面；窗居墙中立樘，所有木门框均做木贴脸。
13. 本工程玻璃幕墙、金属幕墙，仅表示其分格及颜色，幕墙必须按照《玻璃幕墙工程技术规范》（JGJ102－2003），由取得资质审查合格和登记注册的企业进行技术设计及制作安装。
14. 凡阳台、洗手间等装修完成面标高，最少应低于相邻地面完成面标高20mm。
15. 凡设有地漏及排水沟的房间，地面均做5%坡度，坡向地漏或排水沟。
16. 凡砖砌窗台线、窗楣线，如图纸无特别注明者，均挑出60mm，厚60mm伸过洞口边120mm。
17. 凡钢筋混凝土檐口、雨篷、窗楣、阳台底、外廊底等，一般应用1：2.5水泥砂浆做15X20滴水线。
18. 建筑物四周（除出入口台阶）做800宽散水。基层填土分层夯实，80厚C10混凝土垫层，20厚1：2.5水泥砂浆抹光，散水与外墙交接处，每12m设20mm宽分缝，用1：2.5沥青砂浆或嵌缝油膏灌缝。
19. 砖砌明沟：建筑四周（除出入口台阶）做砖砌排水明沟：沟底为80厚C10混凝土，沟壁120厚，20厚1：2水泥砂浆抹沟底、内壁明沟转角处设砖砌砂井。
20. 除本说明外，施工安装单位必须严格执行国家颁布的现行有关施工及验收规范。
21. 构造柱具体位置及配筋详结构专业施工图。
22. 如无标注，内墙砌筑时，墙边尽量与靠门厅、走廊、饭厅、客厅及主要用房的一侧梁边平齐，以上空间尽量不留梁角。
23. 如无标注，外墙厚180，内墙厚120，楼梯间墙厚180，户与户间墙厚180。
24. 阳台、卫生间、厨房标高较同层室内低20mm，标注除外。
25. 所有接近屋顶的墙脚，所有卫生间、厨房周边墙脚，均做200高C20素混凝土防水带，厚度同墙厚，遇门洞时断开。
26. 厨房烟囱预留孔洞尺寸为370X350，做法详见图集GJT003，选用TGCF12型号；卫生间排气道预留孔洞尺寸为370X300，做法详见图集GJT003，选用TGWE9型号。
25. 厨房烟囱预留孔洞尺寸为370X350，做法详见图集GJT003，选用TGCF12型号；卫生间排气道预留孔洞尺寸为370X300，做法详见图集GJT003，选用TGWE9型号。

图 10-4 建筑设计总说明的效果

10.4 施工图总平面图

视频：无
案例：施工图总平面图.dwg

10 了解

在绘制施工图总平面图时，首先绘制总平面图中需要新建建筑的轮廓，如图 10-5 所示。在如图 10-6 所示的施工图总平面图中可以看出，需要按照 A3 图纸打印，其比例为 1∶500，上北下南，左侧为 4 栋原有住宅楼建筑，右侧则为新建建筑。

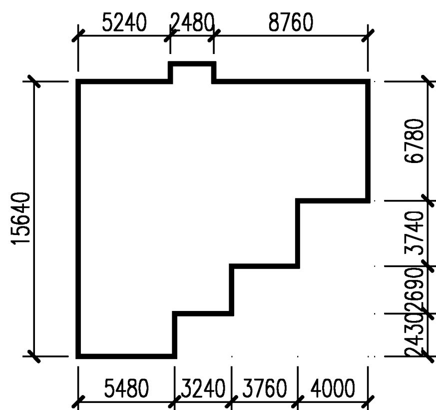


图 10-5　新建建筑的轮廓效果

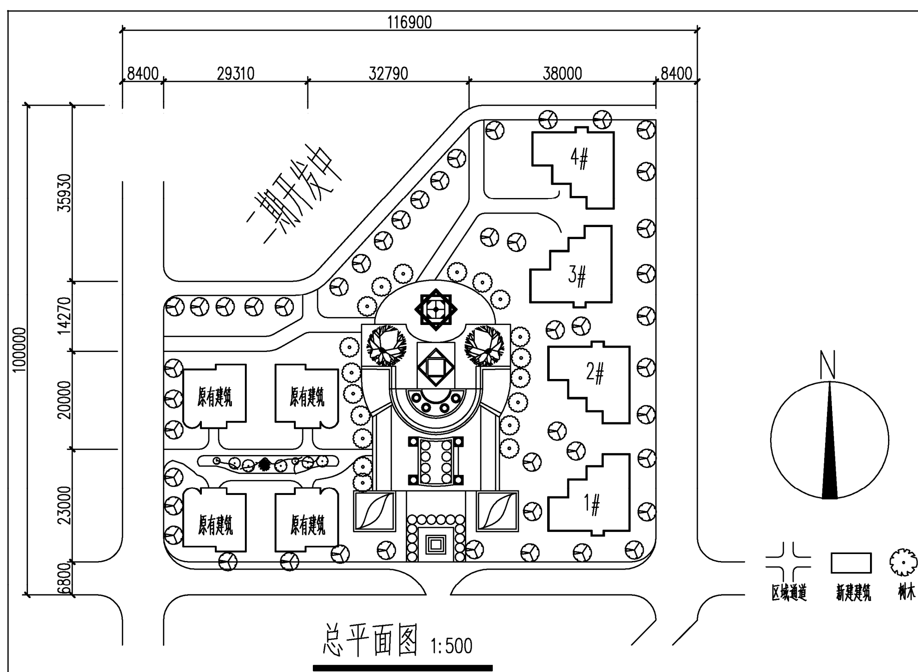


图 10-6　施工图总平面图的效果

10.5 住宅楼一层平面图的绘制

视频：住宅楼一层平面图的绘制
案例：住宅楼一层平面图.dwg
10 训练



该住宅楼一层平面图的水平宽度为 16 480mm，有 1～7 号纵向轴线，垂直宽度为 16 640mm，有 A～H 号横向轴线。其建筑面积为 324.96m^2，室内外的标注不相等；右下角有台阶，台阶的高度为 300mm，平面图的外墙宽为 240mm，其余墙宽为 120mm；分别安装有木门、夹板门、卷闸门，以及 70 系列铝合金门和 90 系列铝合金窗。其一层平面图的效果如图 10-7 所示。

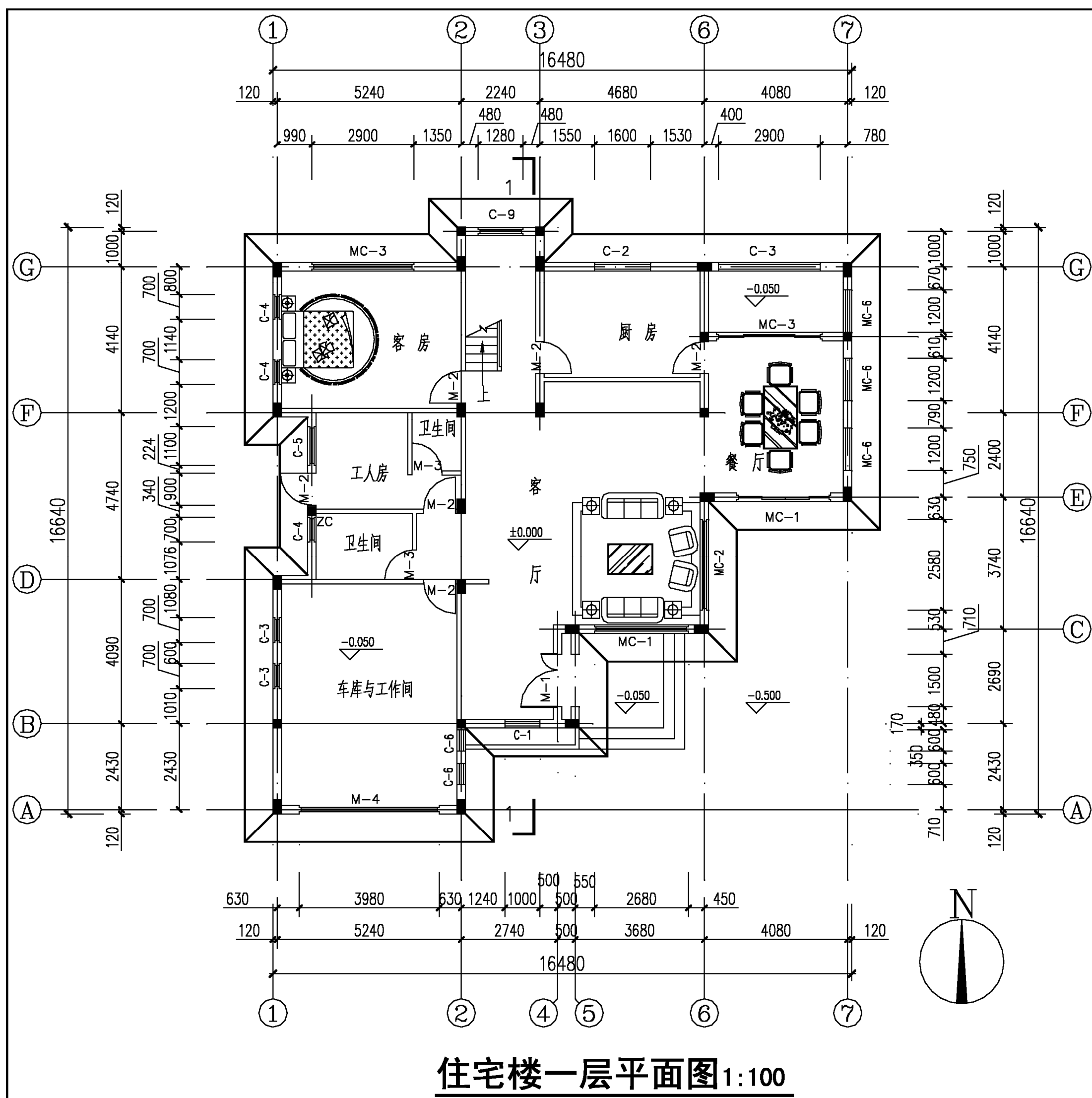


图 10-7　住宅楼一层平面图的效果



10.5.1 调用绘图环境

在绘制住宅楼一层平面图之前，首先应设置绘图环境，本案例调用“建筑平面图.dwt”样板文件。

1）正常启动 AutoCAD 2014 软件，按〈Ctrl+O〉组合键打开“案例\10\建筑平面图.dwt”文件。

2）再按〈Ctrl+Shift+S〉键，将该样板文件另存为“案例\10\住宅楼一层平面图.dwg”文件。



10.5.2 绘制轴网线、墙体及柱子

通过前面几章的讲解，用户已经初步掌握了绘制建筑平面图的方法。通过使用构造线、偏移、修剪等命令，绘制轴网线；再使用多线命令绘制墙体对象；使用矩形、图案填充等命令，绘制柱子对象。

1）单击“图层”面板的“图层控制”下拉列表框，选择“轴线”图层为当前层。

2）按〈F8〉键切换到“正交”模式。

3）执行“构造线”命令（XL），分别绘制水平和垂直的构造线各一条；再执行“偏移”命令（O），按照如图 10-8 所示的尺寸，将构造线进行偏移；再执行“修剪”命令（TR），将其轴线结构进行修剪操作，从而完成轴网线结构的绘制。

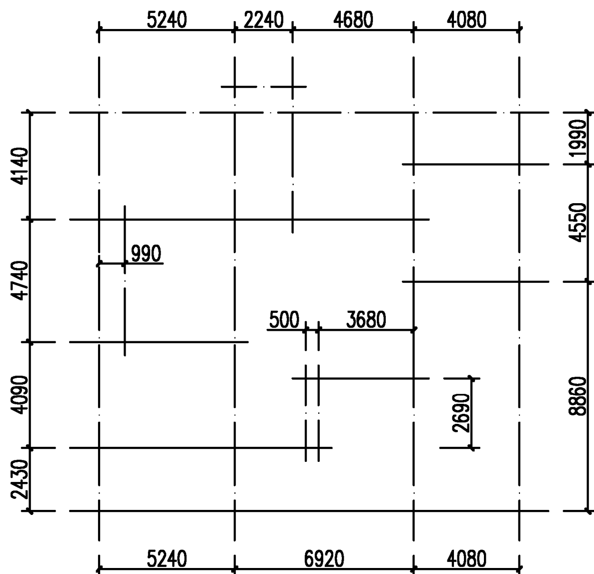


图 10-8 绘制的轴网线结构

4）单击“图层”面板的“图层控制”下拉列表框，选择“墙体”图层为当前层。

5）执行“多线样式”命令（MLSTYLE），新建名称为“240Q”的多线样式，并设置图

元的偏移量分别为 120mm 和−120mm，并置为当前，如图 10-9 所示。

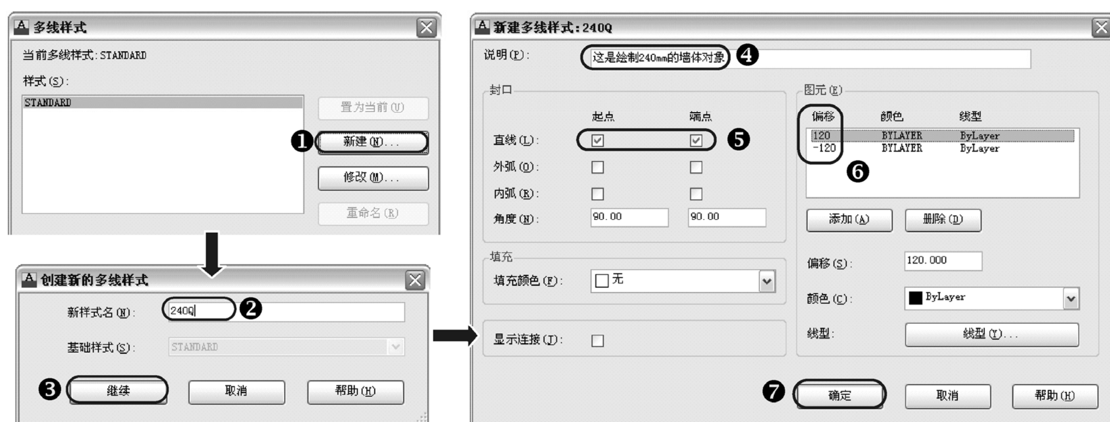


图 10-9　新建“240Q”多线样式

6）在“240Q”多线样式的基础上，新建“120Q”多线样式，设置图元的偏移量为 60mm 和−60mm。

7）执行“多线”命令（ML），根据命令行的提示，设置对正方式为“无”，比例为 1，分别捕捉轴线的交点，绘制 240mm 的墙体对象，如图 10-10 所示。

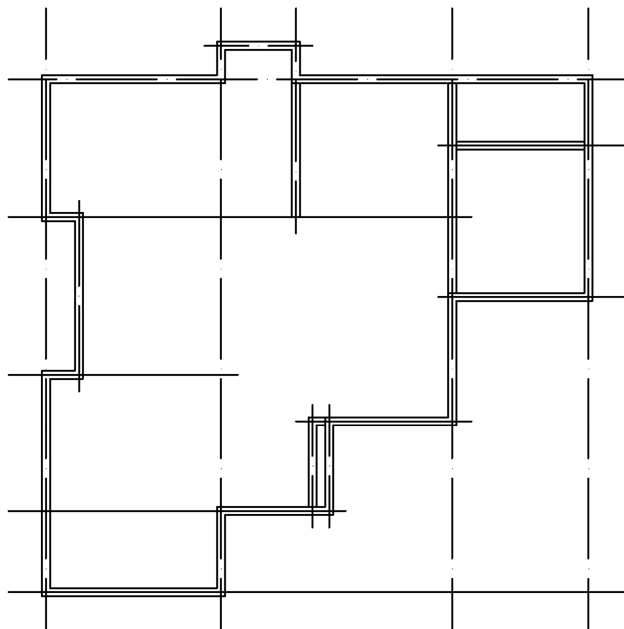


图 10-10　绘制 240mm 的墙体

8）此处为了观察墙体前后的效果，可以单击“图层”下拉列表，在“轴线”图层前单击亮色💡图标，让其变成灰色💡图标，隐藏“轴线”图层，墙体编辑前的效果如图 10-11 所示。

9）直接用鼠标双击需要编辑的多线对象，将打开“多线编辑工具”对话框，如图 10-12 所示。

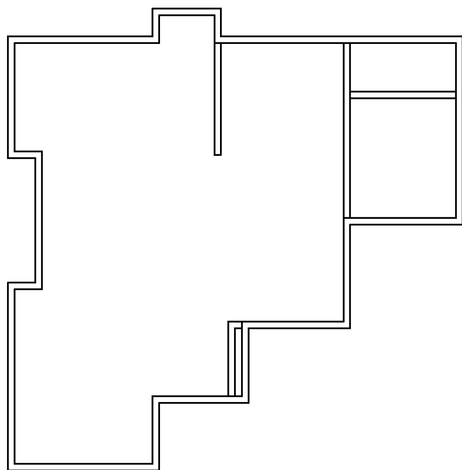


图 10-11　编辑前的墙体效果



图 10-12　“多线编辑工具”对话框

10）单击“T 形打开”按钮，对其指定的交点进行 T 形打开编辑操作，效果如图 10-13 所示。

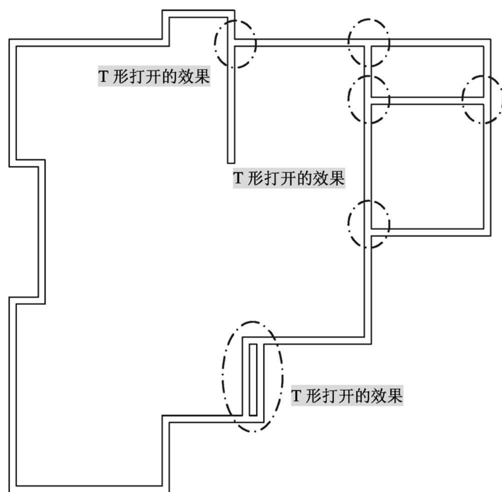
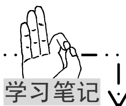


图 10-13　编辑后的墙体效果

技巧提示　编辑“多线”





若遇到编辑困难的多线对象，可以使用“分解”命令，将多线对象分解后，再进行编辑。

11）再使用绘制和编辑 240mm 墙体的方法，绘制和编辑 120mm 的墙体；并单击“T 形打开”按钮，对其指定的交点进行 T 形打开编辑操作，效果如图 10-14 所示。

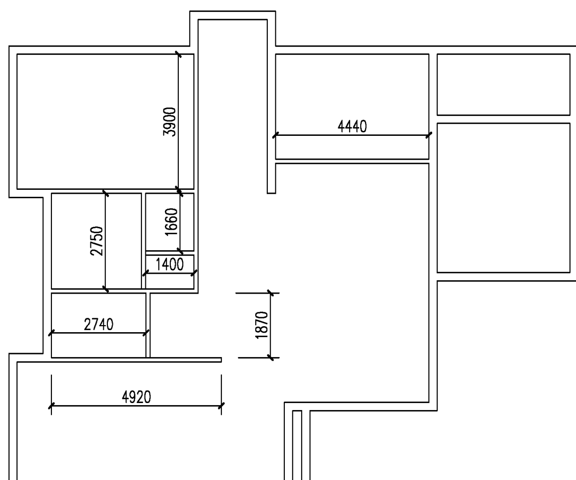


图 10-14　绘制 120mm 的墙体

12）单击“图层”面板的“图层控制”下拉列表框，选择“柱子”图层为当前层。

13）执行“矩形”（REC）和“图案填充”等命令，分别绘制和填充 240mm×240mm 和 240mm×400mm 的矩形，表示柱子，如图 10-15 所示。

14）再使用“夹点编辑”方法中的“复制”命令，将柱子对象分别复制到相应的轴线交点上，结果如图 10-16 所示。

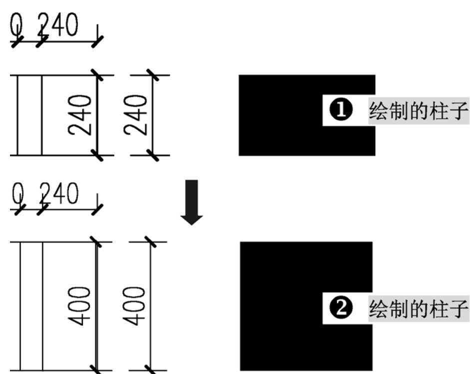


图 10-15　绘制的柱子

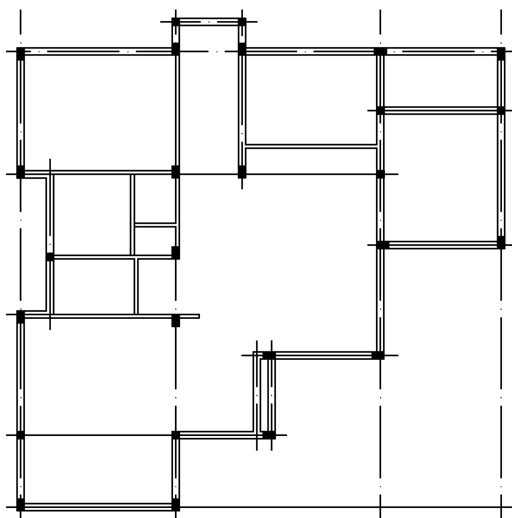


图 10-16　复制的柱子



10.5.3　开户门窗洞口和安装门窗

根据图形的绘制要求，在一层平面图中安装有相应的门窗对象，其门窗的尺寸可以参照前面 10.2 节中的门窗图来绘制。

1）执行“偏移”（O）和“修剪”（TR）命令，按照如图 10-17 所示的尺寸，偏移和修剪线段，从而形成门窗洞口。

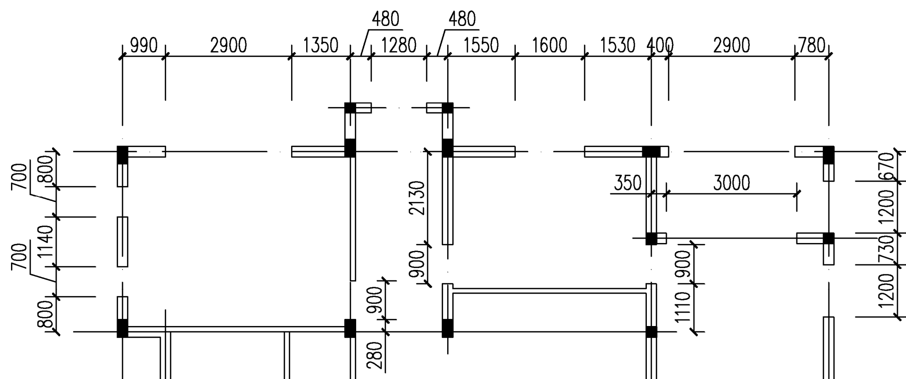


图 10-17　开户门窗洞口

2）继续执行“偏移”（O）和“修剪”（TR）命令，偏移和修剪线段，开启其他的门窗洞口，如图 10-18 所示。

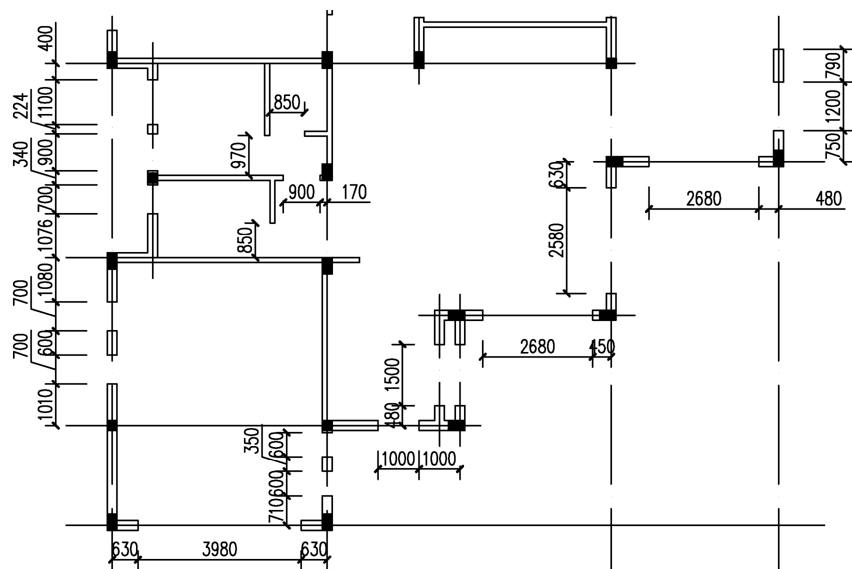


图 10-18　开启其他的门窗洞口

3）继续执行“偏移”（O）和“修剪”（TR）命令，对部分窗洞口进行编辑，结果如图 10-19 所示。

4）单击“图层”面板的“图层控制”下拉列表框，选择“0”图层为当前层。

5）执行“直线”（L）、“圆弧”（A）等命令，分别绘制 M-1 和 M1000 平面门对象，如图 10-20 所示。

6）执行“写块”命令（W），将平面门保存为“案例\10\M1000.dwg”文件，结果如图 10-21 所示。

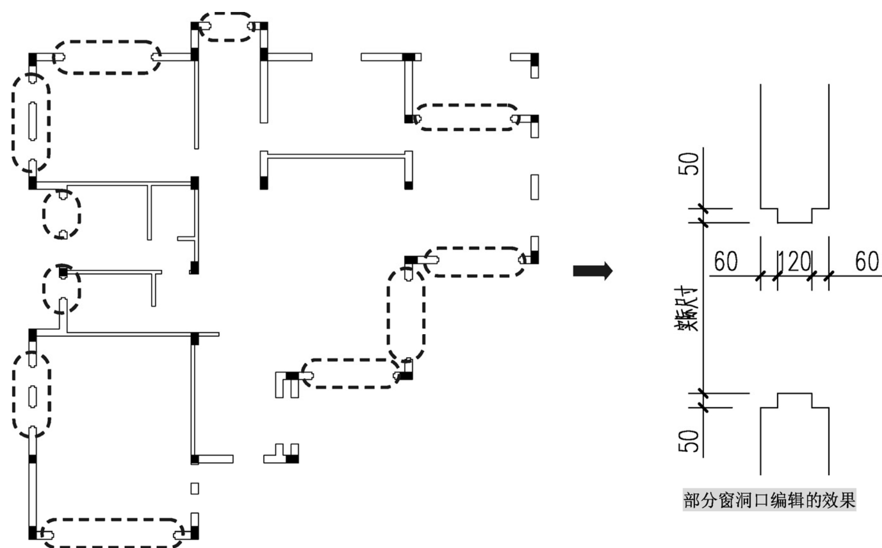


图 10-19 编辑部分窗洞口

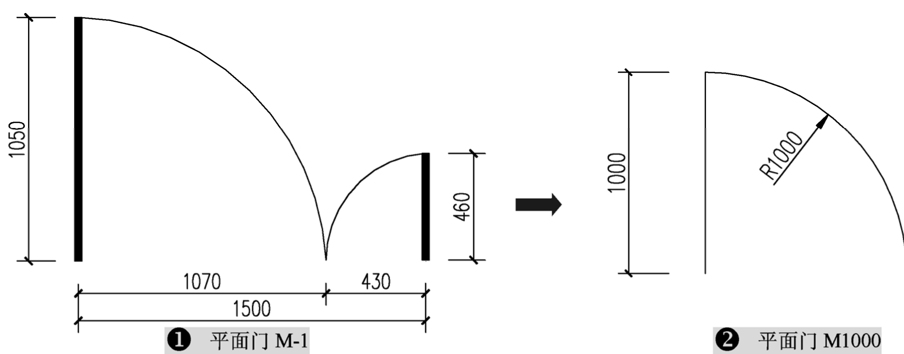


图 10-20 绘制的平面门



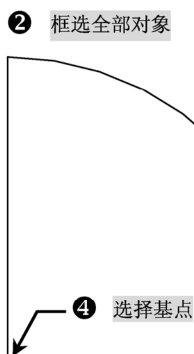


图 10-21 保存平面门

7）执行“插入”命令（I），将“案例\10”文件夹下的 M-1 和 M1000 图块，分别插入到相应的位置；再使用“旋转”（RO）、“镜像”（MI）等命令，对插入的门块进行编辑，结果如图 10-22 所示。

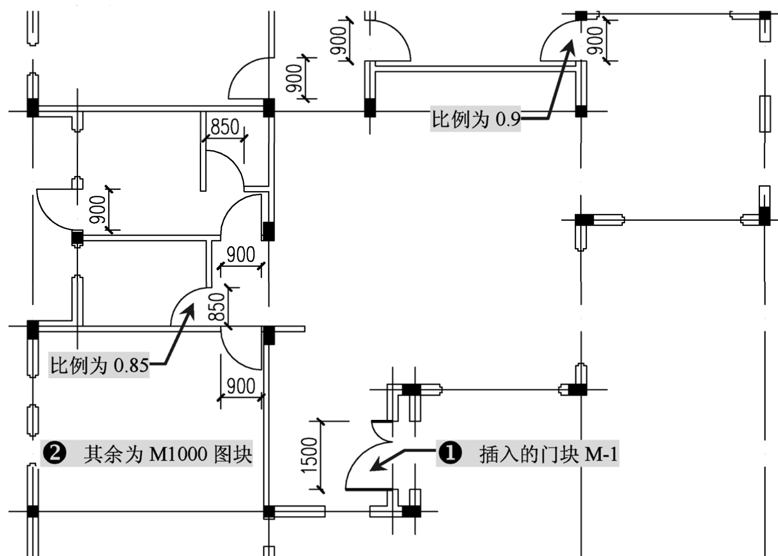
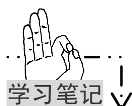


图 10-22　插入的门图块

技巧提示　插入图块



用户在插入图块时，可以将同一方向、相同比例的图块全部插入到相应位置，这样省去了重复设置旋转角度的烦琐操作。如果实际门宽为 900，则图块的缩放比例为（900÷1000=0.9）；如果实际门宽为 850，则图块的缩放比例为（850÷1000=0.85）。

8）使用“多线样式”命令（MLST），新建“C”多线样式，设置图元的偏移量分别为 120mm、-120mm、40mm 和-40mm，如图 10-23 所示。



图 10-23　新建多线样式“C”

9）使用相同的方法，在“C”样式的基础上，新建“C-1”多线样式，设置图元的偏移量为 120mm、80mm 和 50mm。返回到“多线样式”对话框中，将“C”样式置为当前。

10）按〈F8〉键，打开正交模式。使用“多线”命令（ML）分别捕捉轴线交点，从而绘制窗“C”，如图 10-24 所示。

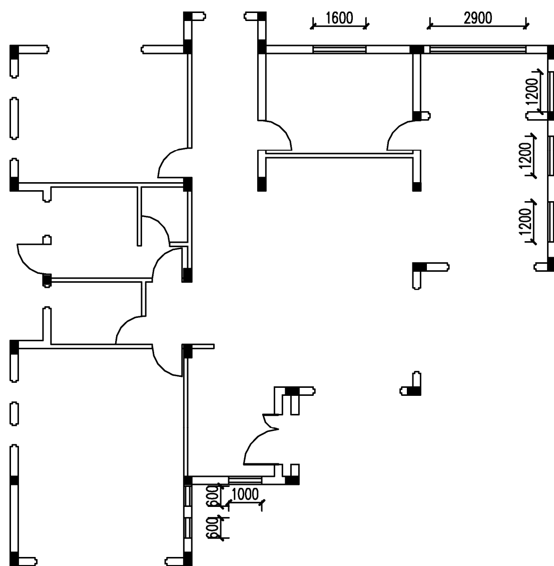


图 10-24　绘制的窗“C”

11）使用“多线”命令（ML），将“C-1”样式置为当前，绘制窗“C-1”对象的效果如图 10-25 所示。

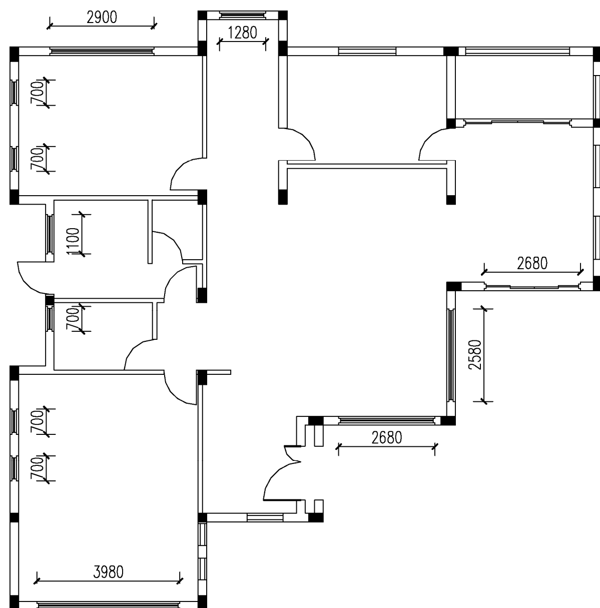


图 10-25　绘制的窗“C-1”



10.5.4 绘制楼梯、散水

本案例中的住宅楼一层平面图包括散水、楼梯、步行梯对象。

1）单击“图层”面板的“图层控制”下拉列表框，选择“散水”图层为当前层。

2）执行“多段线”（PL）、“偏移”（O）、“删除”（E）等命令，沿着外墙线绘制一条封闭的多段线；再将绘制的多段线向外偏移 800mm；并删除与外墙线重合的多段线，结果如图 10-26 所示。

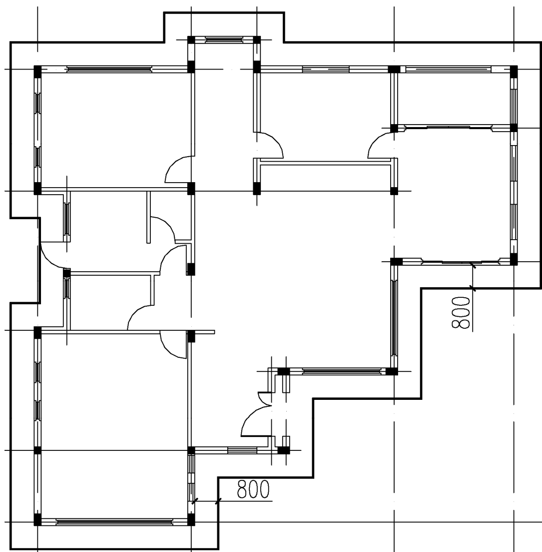
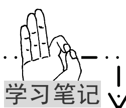


图 10-26 绘制的散水

专业知识

散水定义



散水是与外墙勒脚垂直交接倾斜的室外地面部分，用以排除雨水，保护墙基免受雨水侵蚀。其作用是防止屋面落水滴下渗入地基，损坏地基。

散水的宽度应根据屋面挑出的实际尺寸来定，会受到当地土壤性质、气候条件、建筑物的高度和屋面排水形式等影响，一般为 600～1000mm。当屋面采用无组织排水时，散水宽度应大于檐口挑出长度 200～300mm。为保证排水顺畅，一般散水的坡度为 3%～5%，散水外缘高出室外地坪 30～50mm。散水常用材料为混凝土、水泥砂浆、卵石、块石等。

3）执行“直线”命令（L），绘制与散水端点连接的斜线段，如图 10-27 所示。

4）单击“图层”面板的“图层控制”下拉列表框，选择“楼梯”图层为当前层。

5）使用“矩形”（REC）、“分解”（X）、“偏移”（O）等命令，首先绘制 1440mm×1030mm 的矩形，再对矩形进行分解操作，然后按照图 10-28 所示的尺寸水平和垂直偏移线段。

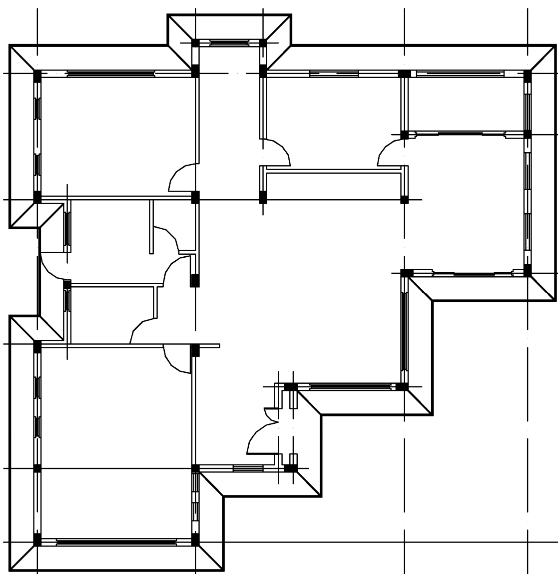


图 10-27 绘制散水的连接线段

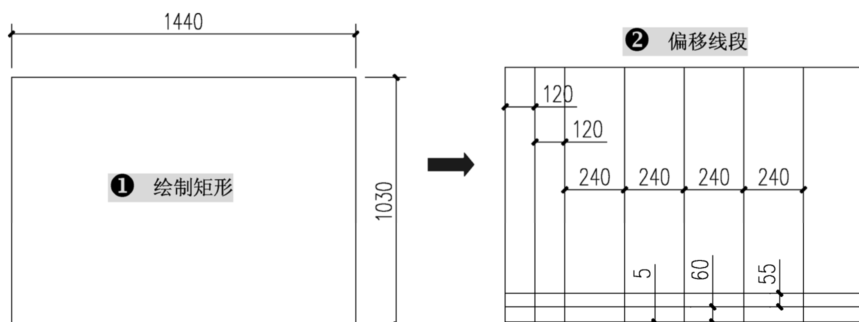


图 10-28 绘制及偏移线段

6）使用“直线”（L）、“修剪”（TR）等命令，先绘制一条表示断开效果的斜线段，再修剪掉多余的线段，结果如图 10-29 所示。

7）使用“多段线”命令（PL），绘制起点宽度为 200mm、端点宽度为 0mm 的箭头多段线，如图 10-30 所示。

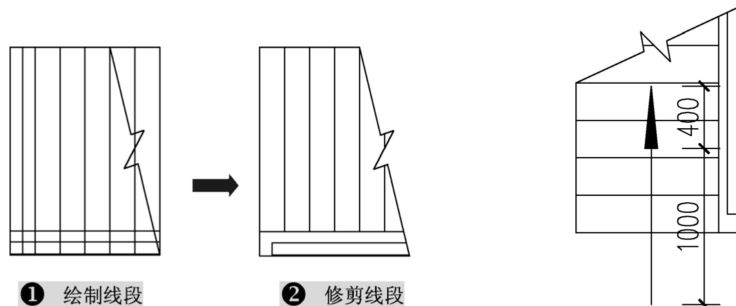


图 10-29 绘制及修剪线段　　图 10-30 绘制的方向箭头

8）使用“编组”命令（G），分别选择前面绘制的梯步对象 1～3，进行编组操作。

9）使用“移动”命令（M），将编组后的梯步对象移动相应的位置，如图 10-31 所示。

10）单击“图层”面板的“图层控制”下拉列表框，选择“其他”图层为当前层。

11）执行“多段线”（PL）、“偏移”（O）等命令，绘制和偏移线段，表示台阶和花台对象，如图 10-32 所示。

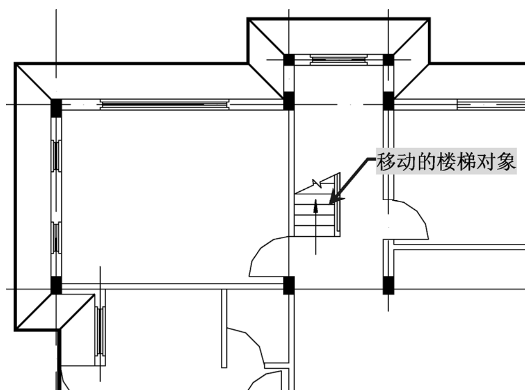


图 10-31 移动的楼梯对象

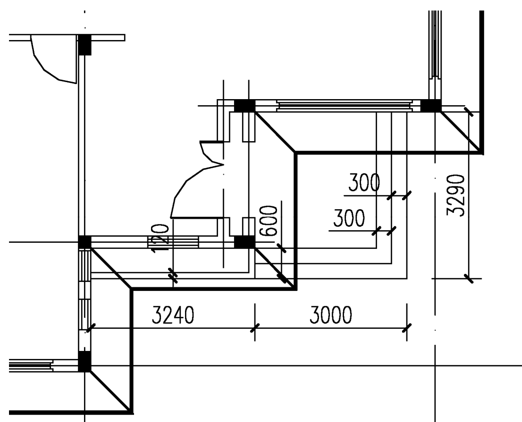


图 10-32 绘制的台阶和花台

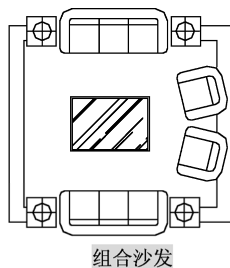


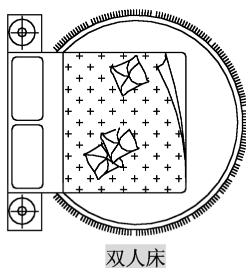
10.5.5 布置设施

在住宅楼的一层平面图中，可使用插入图块的方法，分别布置客房、餐厅和客厅。

1）单击“图层”面板的“图层控制”下拉列表框，选择“设施”图层为当前层。

2）在“案例\10”文件夹下，准备好组合沙发、双人床、餐桌等图块对象，如图 10-33 所示。





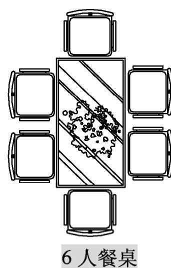


图 10-33 准备好的图块

3）执行“插入”命令（I），将“案例\10”文件夹下的组合沙发、双人床、餐桌等图块，插入到一层平面图的相应位置，如图 10-34 所示。

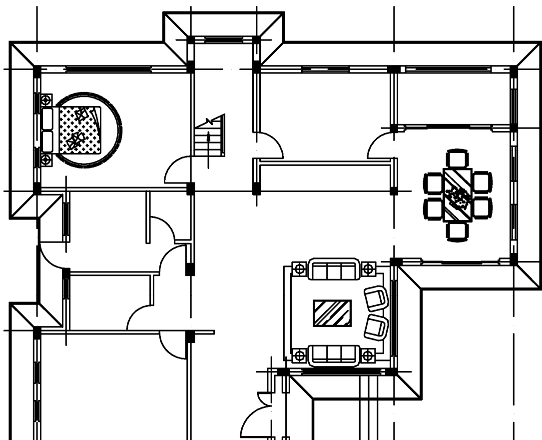


图 10-34　布置的设施





10.5.6　尺寸标注和文字说明

前面已将图形基本绘制好，接下来进行文字说明、尺寸标注、图名的标注。

1）单击“图层”面板的“图层控制”下拉列表框，选择“文字标注”图层为当前层。

2）单击“注释”选项板中的“文字”面板，选择“图内说明”文字样式。

3）执行“单行文字”命令（DT），对图形进行文字说明，文字大小为“500”。

4）单击“图层”面板的“图层控制”下拉列表框，将“标高”图层置为当前图层。

5）执行“插入”命令（I），将“案例\10\标高.dwg”设置比例为 2.5，插入到图形左侧的位置，并修改其属性值，结果如图 10-35 所示。

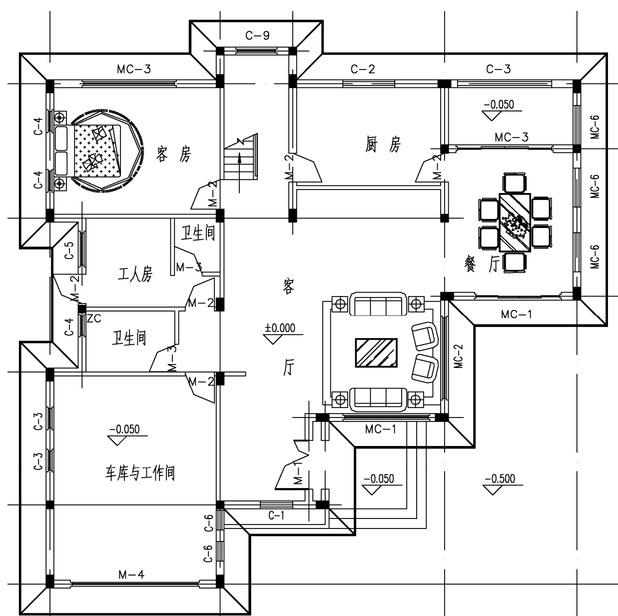


图 10-35　进行文字和标高标注

6）单击“图层”面板的“图层控制”下拉列表框，选择“尺寸标注”图层为当前层。

7）执行“线型标注”（DLI）和“连续标注”（DCO）等命令，对一层平面图的四周进行尺寸标注，如图 10-36 所示。

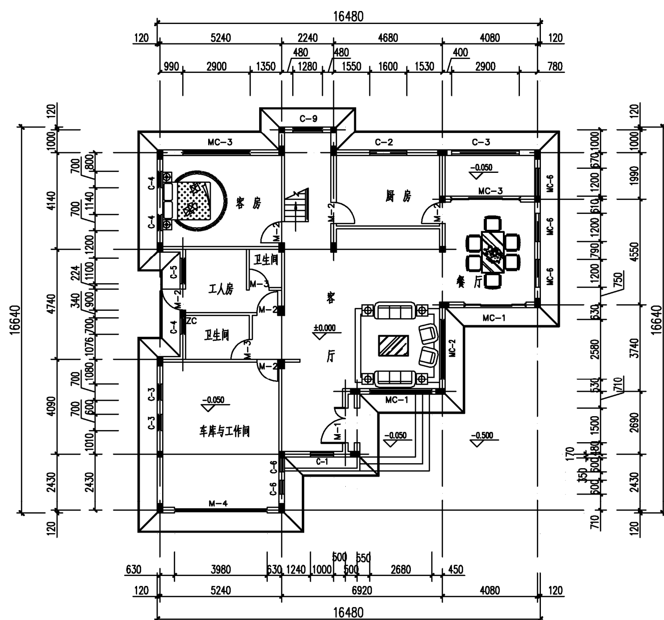


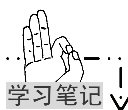
图 10-36　进行尺寸标注

8）单击“图层”面板的“图层控制”下拉列表框，将“轴线编号”图层置为当前图层。

9）执行“插入”命令（I），将“案例\10\轴线编号.dwg”插入到图形四周的位置，并修改其属性值，结果如图 10-37 所示。

技巧提示

移动轴号





由于事先准备好的图块“案例\10\轴线编号.dwg”文件是一个属性对象，当用户插入到相应的位置时，即可修改相应的轴编号。

另外，当下侧的两个轴号靠得太近时，可以对两个轴号进行移动编辑，其移动的示意图如图 10-38 所示。

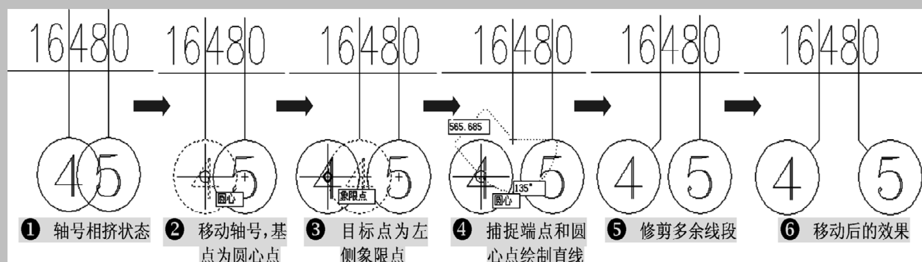


图 10-38　调整轴号的步骤

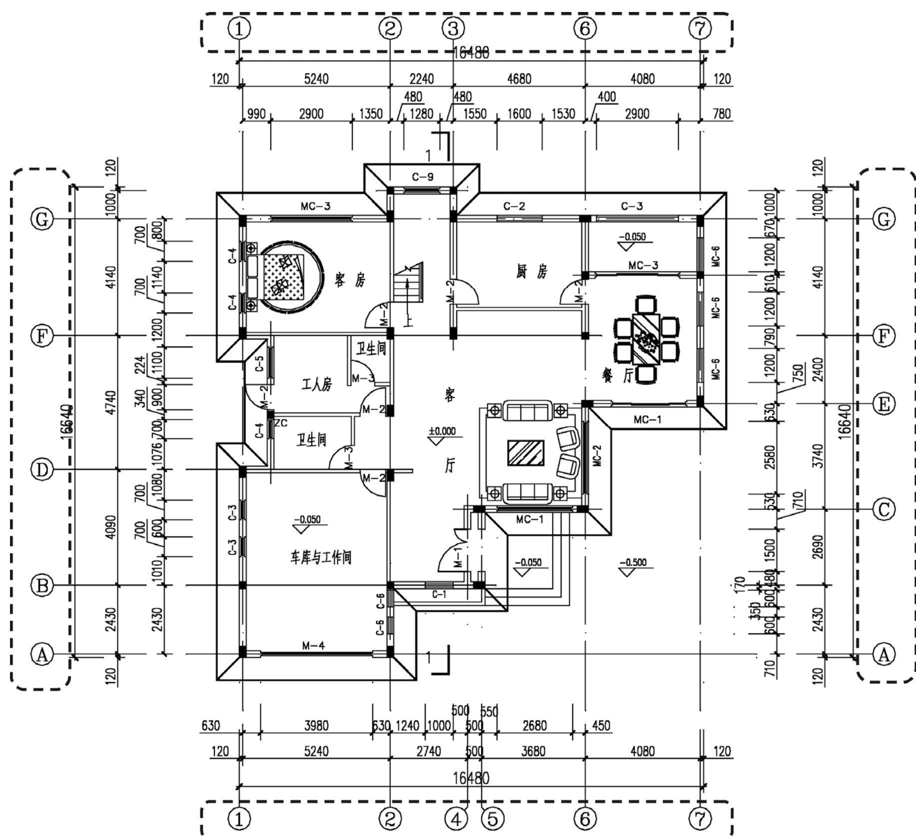


图 10-37　插入的定位轴线

10）执行“插入”命令（I），将之前绘制的“案例\10\指北针.dwg”插入到图形的右下角位置。

11）单击“注释”选项板中的“文字”面板，选择“图名”文字样式。

12）执行“单行文字”（DT）、“多段线”（PL）等命令，输入文字内容，其图名和比例的大小分别为 700 和 500；并在图名的下侧绘制一条宽度为 50mm 且与文字标注大约等长的水平多线段。

13）至此，该住宅楼一层平面图已经绘制完毕，用户可按〈Ctrl+S〉组合键进行保存。

10.6 住宅楼二层平面图的绘制

视频：无
案例：住宅楼二层平面图.dwg

10 演练

从图 10-39 所示的住宅楼二层平面图中可以看到，所有的外墙厚为 240mm，隔断处的墙厚为 120mm，并安装有部分铝合金门窗。其中，M-2 表示 900mm×2100mm 的夹板门，M-3 表示 850mm×2100mm 的夹板门，MC-4 表示 2680mm×2500mm 的铝合金窗。

由于篇幅有限，用户可以参照前面的方法来绘制住宅楼的二层平面图，从而提高自行绘图的能力，以及综合看图的水平。

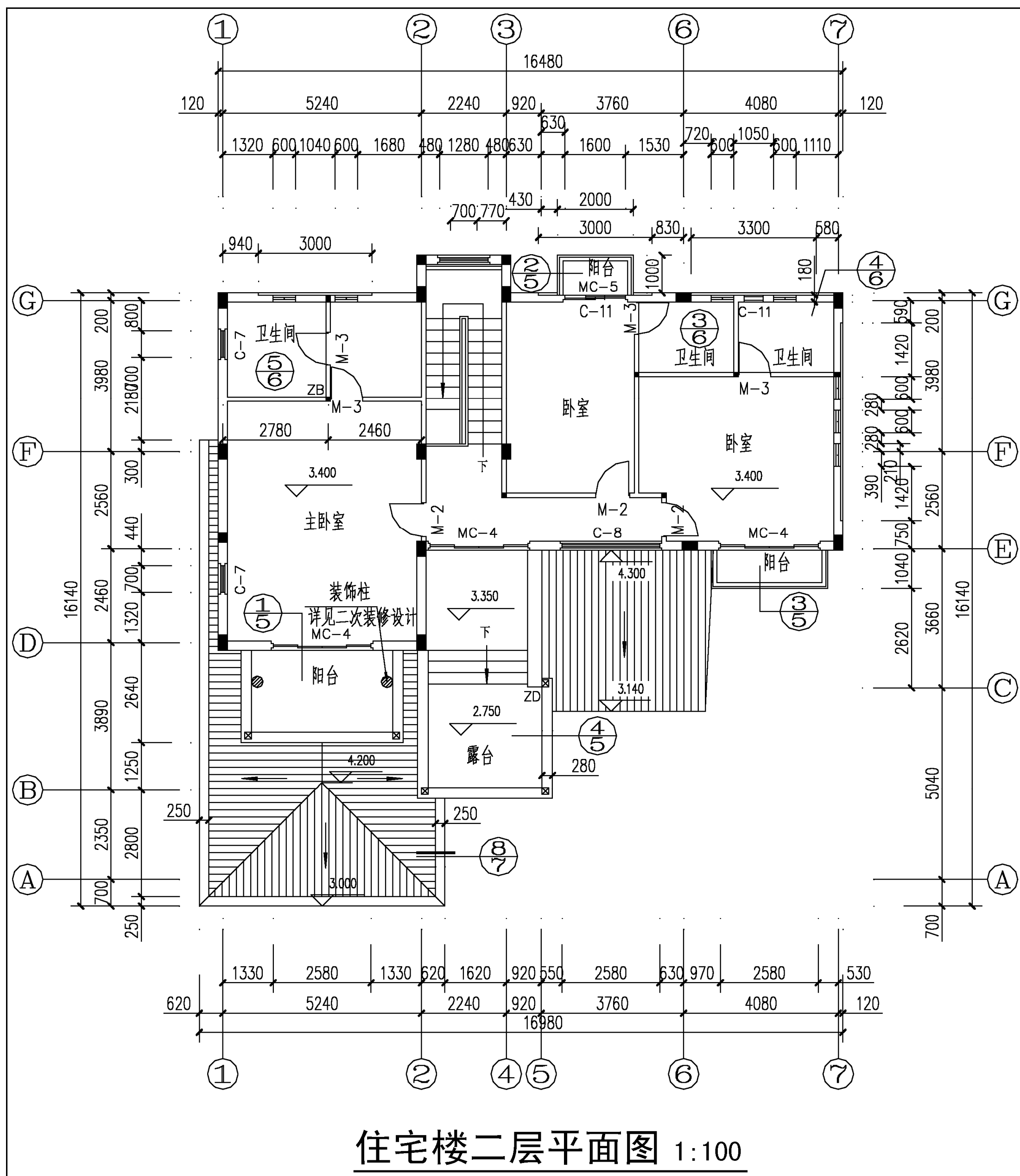


图 10-39 住宅楼二层平面图的效果

10.7 住宅楼屋顶平面图的绘制

视频：无

案例：住宅楼屋顶平面图.dwg

10 演练

在如图 10-40 所示的住宅楼屋顶平面图的屋顶处安装琉璃瓦。

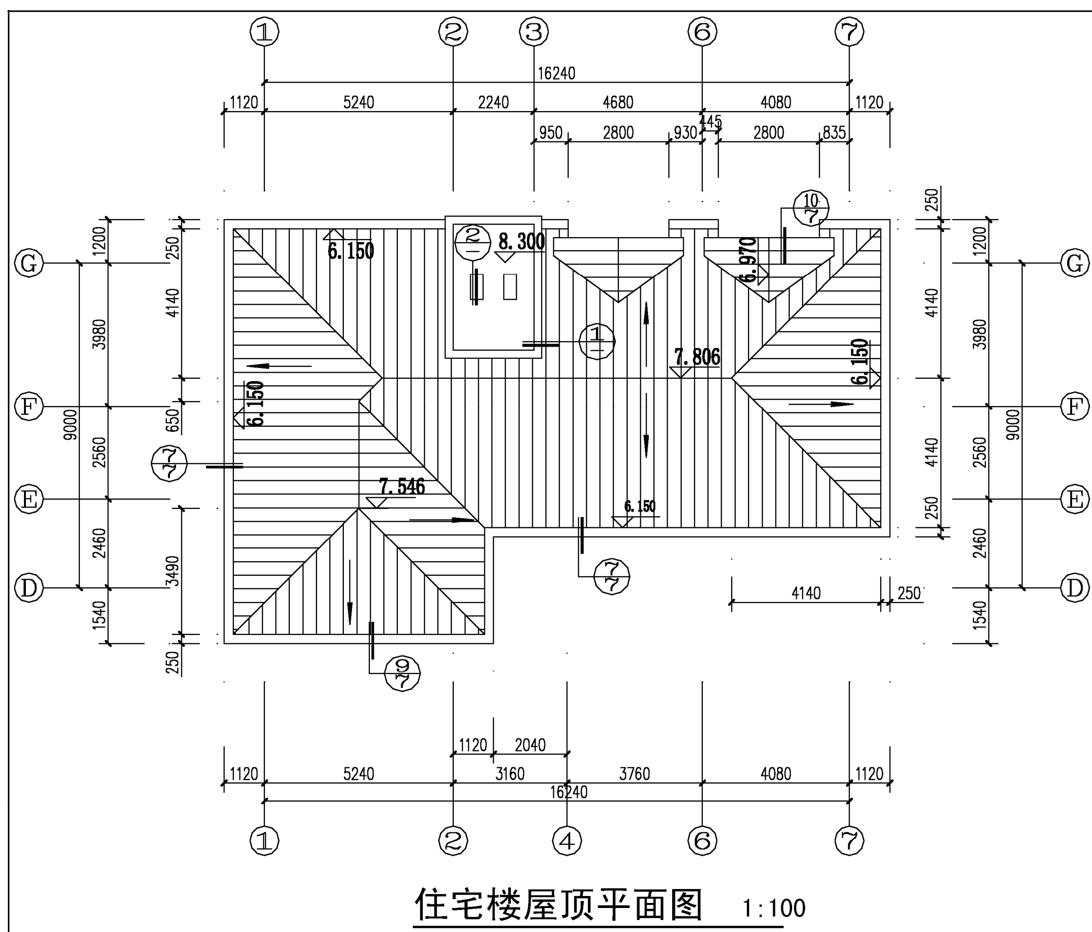


图 10-40　住宅楼屋顶平面图的效果

10.8 住宅楼1-7立面图的绘制

视频：住宅楼1-7立面图的绘制.avi
案例：住宅楼1-7立面图.dwg
10 训练

建筑立面图是在其一层平面图的基础上进行绘制的，立面图的横向尺寸由相应的平面图确定。因此，在绘制住宅楼 1-7 立面图时，要参照其一层平面图的定位尺寸，并且在建筑平面图的基础上设置立面图的绘图环境，然后根据建筑立面图的绘制步骤绘制各图形元素。

在立面图中，一层安装的门窗从左向右分别是 M-4、C-1、MC-1 和 MC-1，二层从左向右分别安装 MC-4、MC-4、C-8 和 MC-4 立面窗。其中，M-4 表示 3880mm×2550mm 的卷闸门，C-1 表示直径为 1000mm 的圆窗，MC-1 表示 2680mm×2800mm 的铝合金固定窗，MC-4 表示 2680mm×2500mm 的铝合金固定窗，C-8 表示 2680mm×1450mm 的立面窗。绘制完成的 1-7 立面图效果如图 10-41 所示。

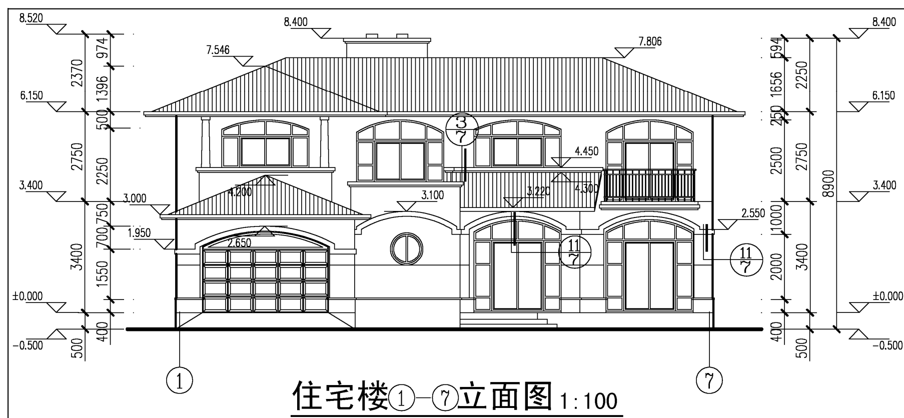


图 10-41 住宅楼 1-7 立面图的效果



10.8.1 调用平面图的绘图环境

在绘制住宅楼立面图时，首先调用其一层平面图的绘图环境，将其另存为“住宅楼 1-7 立面图.dwg”文件。

1）启动 AutoCAD 2014 软件，按〈Ctrl+O〉组合键，在打开的“选择文件”对话框中，将“案例\10\住宅楼一层平面图.dwg”打开。

2）按〈Ctrl+Shift+S〉组合键，在打开的“图形另存为”对话框中，将其另存为“案例\10\住宅楼 1 ~ 7 立面图.dwg”。



10.8.2 绘制 1-7 立面图

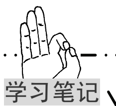
通过一层平面图的定位尺寸，绘制水平引申线段，再使用偏移、修剪等命令完成 1-7 立面图的绘制。

1）单击“图层”面板的“图层控制”下拉列表框，选择“辅助线”图层为当前层。

2）按〈F8〉键切换到“正交”模式。

3）执行“构造线”命令（XL），捕捉墙线端点，分别绘制垂直构造线，如图 10-42 所示。

专业知识 关闭图层





由于住宅楼一层平面图中所包含的元素较多，单击各相应图层前面的亮色小灯泡，将其变成灰色小灯泡，即可隐藏暂时不需要的图层对象，从而更加快捷地绘制垂直引申线段。

4）执行“构造线”（XL）、“偏移”（O）、“修剪”（TR）等命令，绘制水平构造线；再将水平构造线向上偏移 3900mm、2750mm 和 1656mm；再进行修剪操作，如图 10-43 所示。

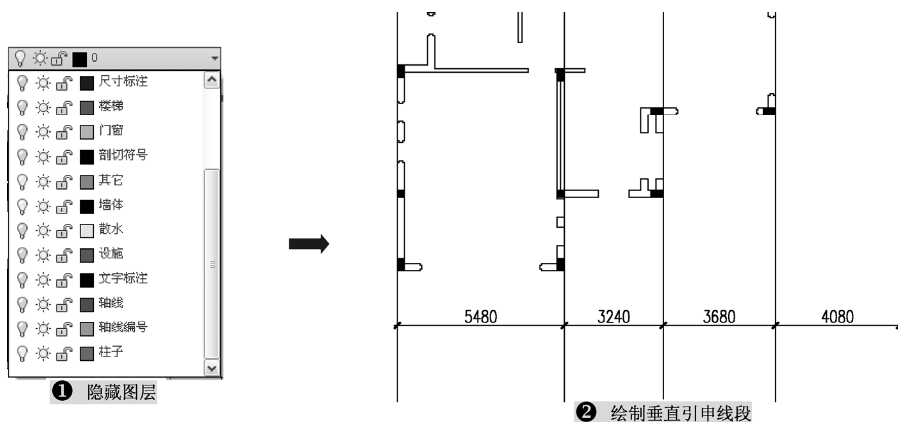


图 10-42　绘制引申线段

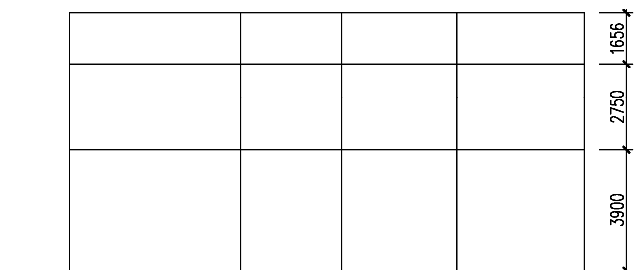


图 10-43　形成的立面轮廓

5）执行“图层”命令（LA），新建一个“地坪线”图层，其线宽为 0.7mm，如图 10-44 所示。



图 10-44　新建“地坪线”图层

6）将最底侧的水平线段由“辅助线”图层，转换为“地坪线”图层。

7）执行“偏移”（O）、“修剪”（TR）等命令，按照如图 10-45 所示的尺寸，偏移和修剪线段。

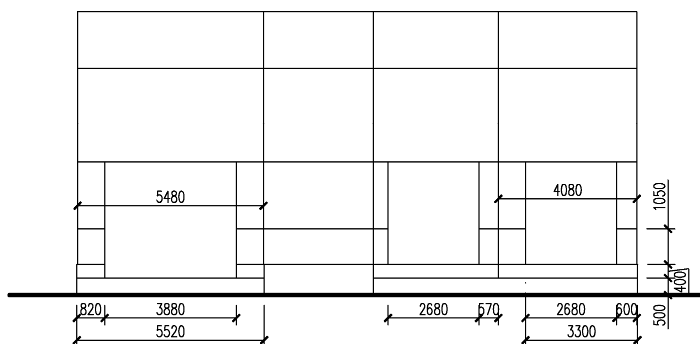


图 10-45　偏移和修剪线段

8）执行“偏移”（O）、“修剪”（TR）等命令，按照如图 10-46 所示的尺寸，偏移和修剪线段，表示柱台和台阶。

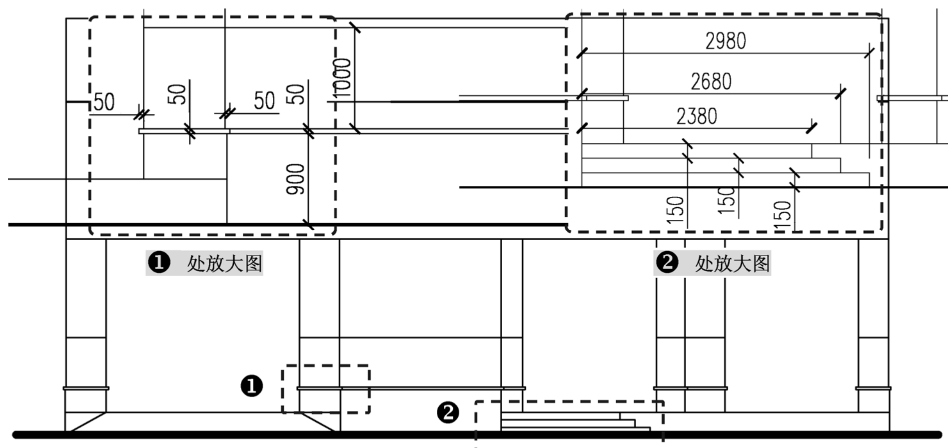


图 10-46　偏移和修剪线段

9）执行“圆弧”（A）、“直线”（L）、“偏移”（O）、“修剪”（TR）等命令，按照如图 10-47 所示的尺寸，绘制立面窗上方的圆形轮廓。

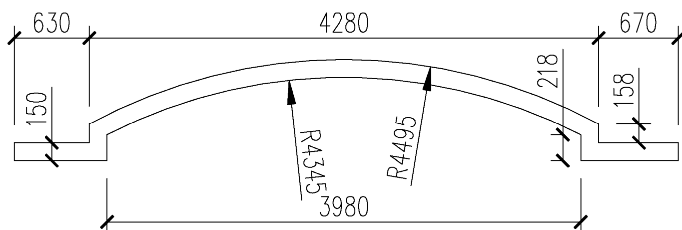


图 10-47　绘制圆形轮廓

10）执行“复制”（CO）、“拉伸”（S）等命令，将上一步绘制的图形分别复制到图形中，结果如图 10-48 所示。

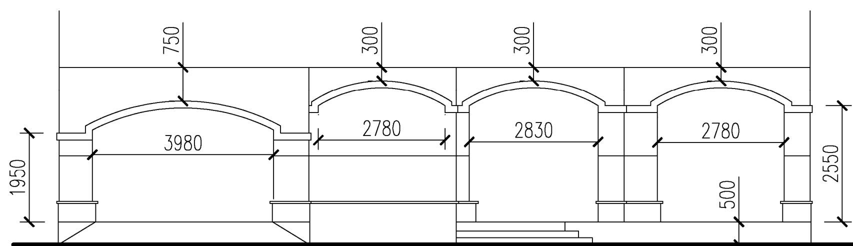


图 10-48　复制的对象

11）执行“圆”（C）、“直线”（L）、“修剪”（TR）、“移动”（M）等命令，绘制圆形窗，如图 10-49 所示。

12）执行“直线”（L）、“修剪”（TR）等命令，绘制表示屋顶的线段，如图 10-50 所示。

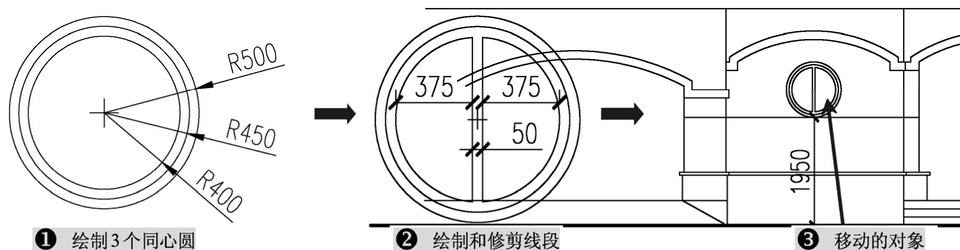


图 10-49　绘制圆形窗 C-1

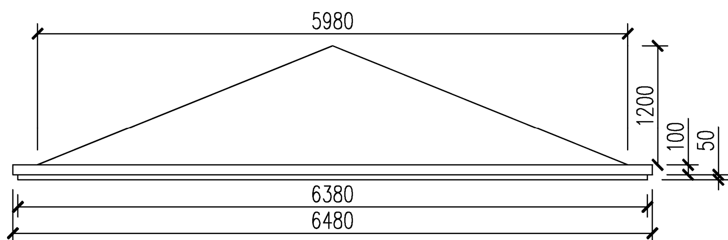


图 10-50　绘制屋顶

13）执行“复制”（CO）、“拉伸”（S）等命令，将上一步绘制的对象复制一份，再框选左、右侧的对象，向左、右侧分别拉伸 500mm，将斜三角向上拉伸 196mm，如图 10-51 所示。

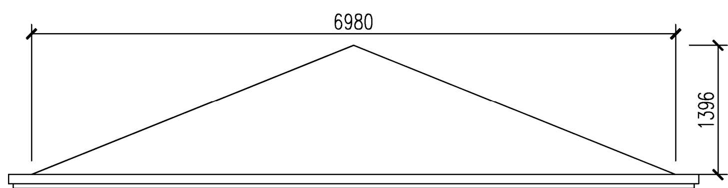


图 10-51　拉伸对象

技巧提示

“拉伸”命令





使用拉伸（Stretch）命令，最关键的操作就是“选择对象”，一旦命令提示要求用户选择拉伸对象，用户就必须采用“从右下到左上划矩形选框”或者“从左下到右上划矩形选框”的方法来框选需要拉伸的图形。只有与矩形选框相交或者完全落在矩形选框内的图形对象，才可以进行拉伸操作。

14）执行“移动”（M）、“直线”（L）、“修剪”（TR）等命令，将绘制的屋檐对象分别移动到指定的位置，再绘制和修剪线段，形成立面图的效果如图 10-52 所示。

15）执行“矩形”（REC）、“直线”（L）、“修剪”（TR）等命令，绘制如图 10-53 所示的图形对象。

16）执行“矩形”（REC）、“直线”（L）、“修剪”（TR）等命令，绘制如图 10-54 所示

的图形对象，表示立柱。

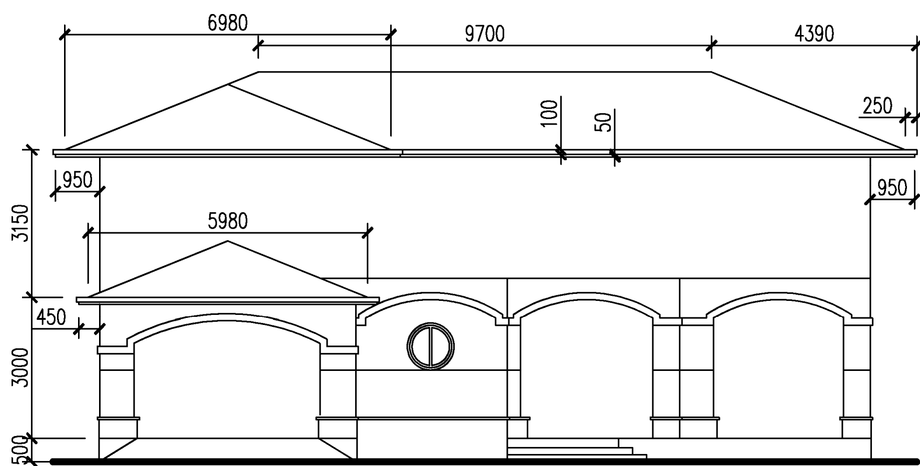


图 10-52　形成的立面效果

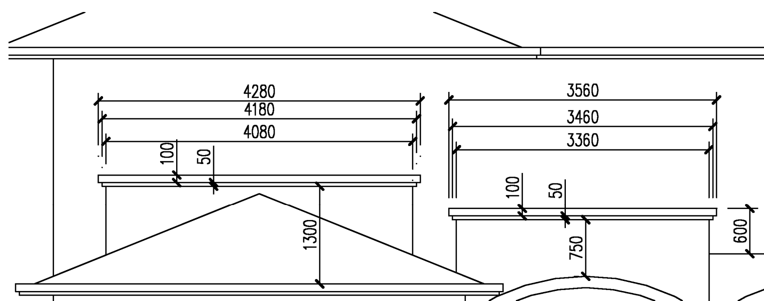


图 10-53　绘制的图形

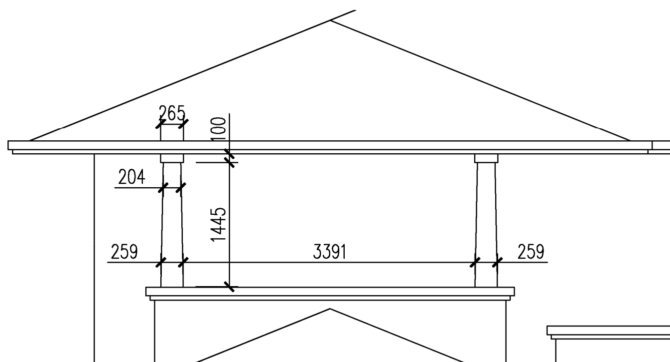


图 10-54　绘制的立柱

17）执行“矩形”（REC）、“直线”（L）、“修剪”（TR）等命令，绘制如图 10-55 所示的图形对象。

18）执行“矩形”命令（REC），绘制如图 10-56 所示的图形对象，表示检修口。

19）执行“移动”命令（M），将上一步绘制的图形移动到屋顶，如图 10-57 所示。

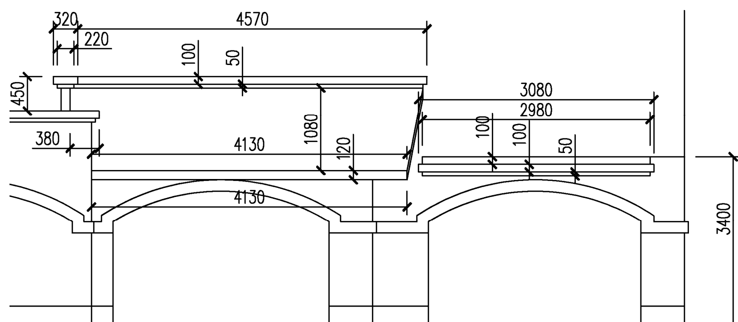


图 10-55 绘制的图形

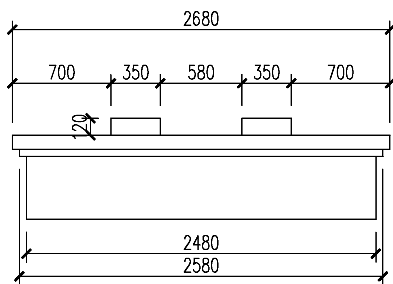


图 10-56 绘制的检修口

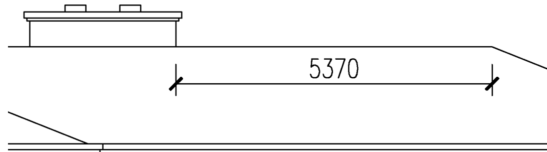


图 10-57 进行移动操作

20）单击“图层”面板的“图层控制”下拉列表框，选择“0”图层为当前层。

21）执行“圆弧”（A）、“偏移”（O）、“直线”（L）、“矩形”（REC）等命令，绘制立面门对象，表示立面卷闸门。

22）再执行“阵列”命令（AR），选择两个矩形对象，选择“矩形（R）”阵列，将新增“阵列创建”面板，如图 10-58 所示，设置行数为 4，行间距为-480mm；列数为 5，列间距为 770mm，效果如图 10-59 所示。



图 10-58 “阵列创建”面板

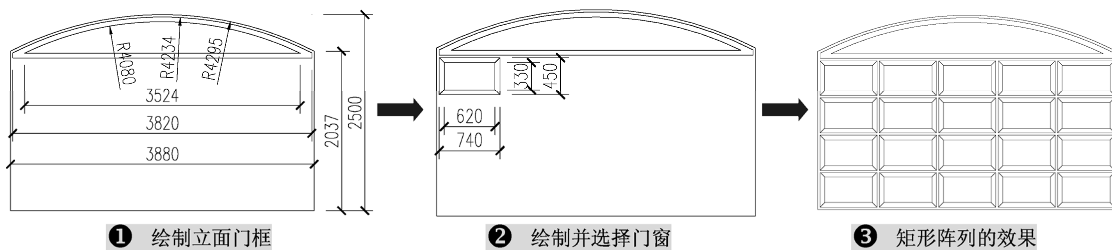
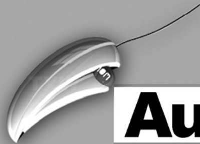


图 10-59 绘制的立面门 M-4



23）执行“写块”命令（W），将立面卷闸门保存为“案例\10\M-4.dwg”文件，如图 10-60 所示。

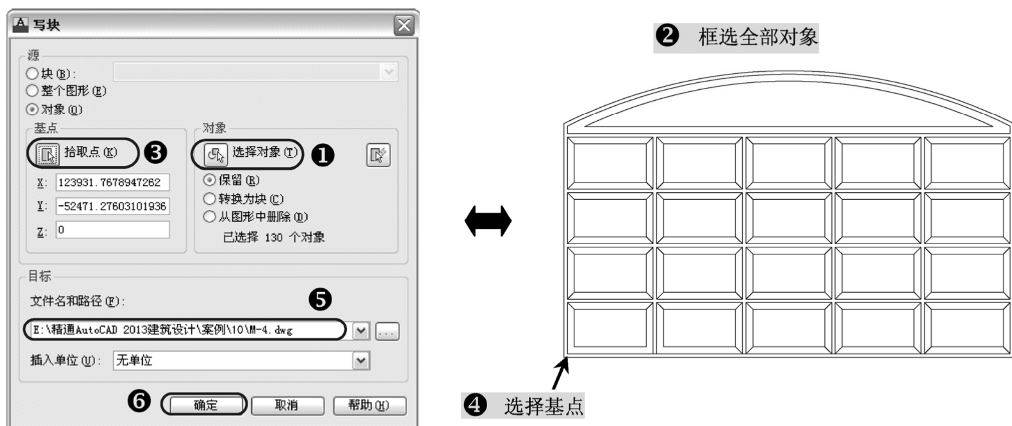


图 10-60　保存图块 M-4

24）执行“圆弧”（A）、“偏移”（O）、“直线”（L）、“矩形”（REC）、“镜像”（MI）等命令，绘制立面铝合金窗 MC-1，如图 10-61 所示。

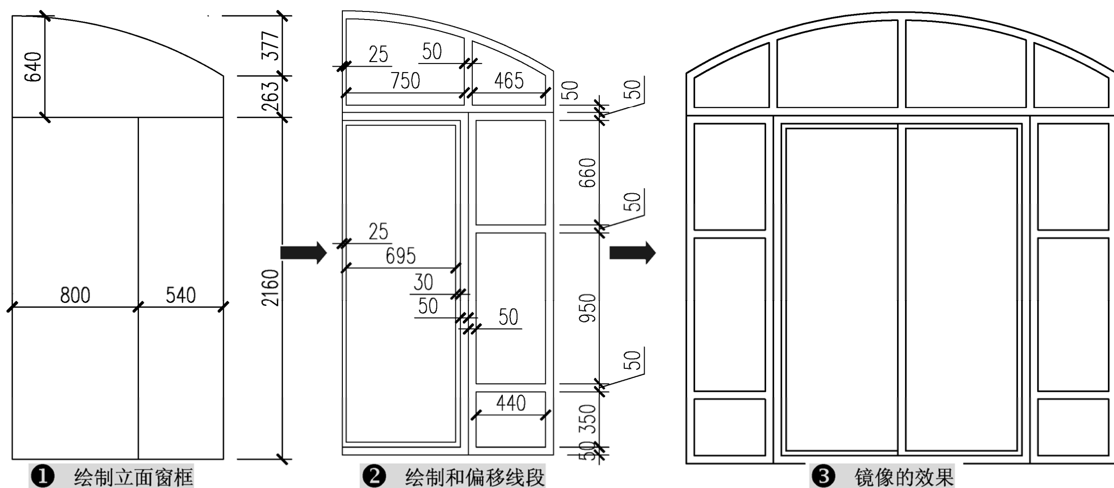


图 10-61　绘制的立面窗 MC-1

25）执行“复制”（CO）、“拉伸”（S）等命令，将 MC-1 对象复制一份，将其高由 2800mm 缩短到 2500mm，并进行相应的编辑操作，MC-4 的效果如图 10-62 所示。

26）使用上一步的方法，将 MC-4 对象再复制一份，将其高由 2500mm 缩短到 1900mm，并进行相应的编辑操作，MC-4A 的效果如图 10-63 所示。

27）使用上一步的方法，将 MC-4 对象再复制一份，将其高由 2800mm 缩短到 1450mm，并进行相应的编辑操作，C-8 的效果如图 10-64 所示；事先准备好的“阳台栏杆”图块的效果如图 10-65 所示。

28）单击“图层”面板的“图层控制”下拉列表框，选择“门窗”图层为当前层。

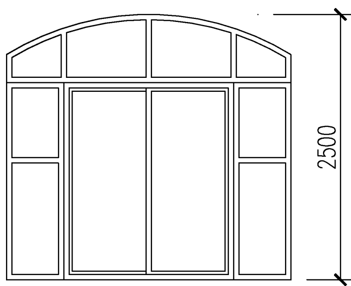


图 10-62 立面窗 MC-4

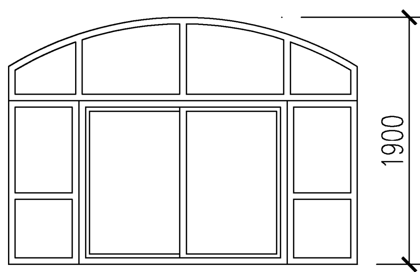


图 10-63 立面窗 MC-4A

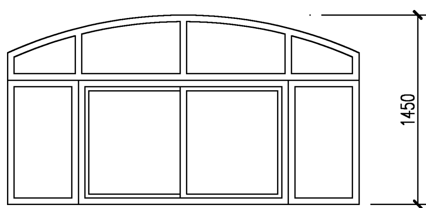


图 10-64 立面窗 C-8

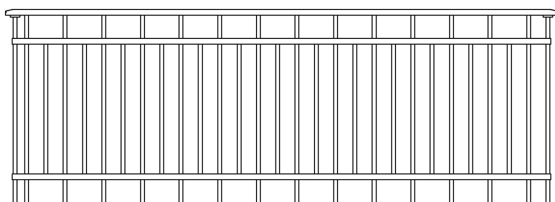


图 10-65 阳台栏杆

29）执行“插入”命令（I），将“案例\10”文件夹下的 M-4、MC-1、MC-4、MC-4A、C-8、阳台栏杆等图块，分别插入到相应的位置，效果如图 10-66 所示。

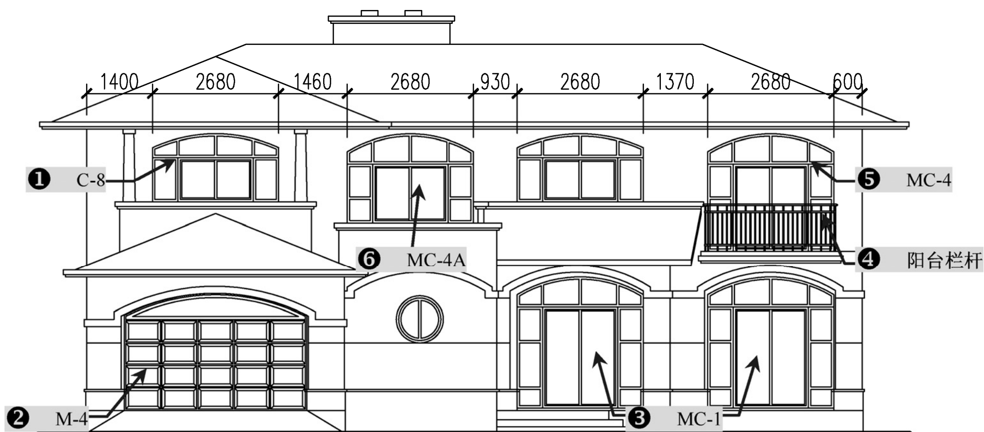


图 10-66 插入的图块

30）单击“图层”面板的“图层控制”下拉列表框，选择“填充”图层为当前层。

31）执行“图案填充”命令（H），选择图案“LINE”，设置比例为 1000，角度为 90°，填充后的效果如图 10-67 所示。

32）单击“图层”面板的“图层控制”下拉列表框，选择“文字标注”图层为当前层。

33）单击“注释”选项板中的“文字”面板，选择“轴号文字”文字样式。

34）执行“圆”（C）、“单行文字”（DT）等命令，对图形进行详图索引标注，文字大小为“340”。

35）单击“图层”面板的“图层控制”下拉列表框，选择“尺寸标注”图层为当前层。

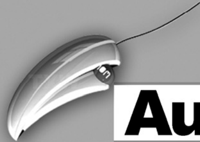




图 10-67　进行图案填充

36）执行“线性标注”（DLI）和“连续标注”（DCO）等命令，在立面图的左、右侧分别进行尺寸标注，效果如图 10-68 所示。



图 10-68　进行文字和尺寸标注

37）执行“复制”命令（CO），将一层平面图中的轴线编号①和⑦复制到立面图的底侧。

38）单击“图层”面板的“图层控制”下拉列表框，将“标高”图层置为当前图层。

39）执行“插入”命令（I），将“案例\10\标高.dwg”，插入到图形左、右两侧，并修改其属性值，结果如图 10-69 所示。

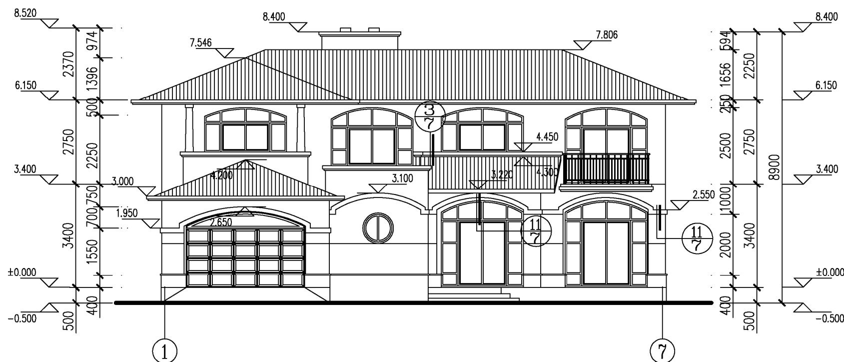


图 10-69　进行标高标注

40）单击“注释”选项板中的“文字”面板，选择“图名”文字样式。

41）执行“单行文字”（DT）、“多段线”（PL）等命令，输入文字内容，其图名和比例的大小分别为 700 和 500；并在图名的下侧绘制一条宽度为 50mm、与文字标注大约等长的水平多线段，如图 10-70 所示。

住宅楼①-⑦立面图 1:100

图 10-70　进行图名标注

42）至此，该“住宅楼 1-7 立面图”已经绘制完毕，用户可按〈Ctrl+S〉组合键进行保存。

10.9 住宅楼7-1立面图的演练

视频：无
案例：住宅楼7-1立面图的演练.dwg
10 演练

从图 10-71 所示的住宅楼 7-1 立面图中可以看出，一层安装的门窗从左向右分别是 MC-3、C-2、C-9 和 MC-3，二层安装的门窗从左向右分别是 C-6、C-6、MC-5、C-10、C-6 和 C-6。其中，MC-3 表示 2900mm×2400mm 的铝合金固定窗，MC-5 表示 1600mm×2000mm 的铝合金固定窗，并且 MC-5 立面窗外面安装有 1000mm 高的阳台栏杆 C-2，表示 1600mm×1000mm 的窗，C-6 表示 600mm×600mm 的窗，C-9 与 C-10 合并为 1280mm×4550mm 的窗。

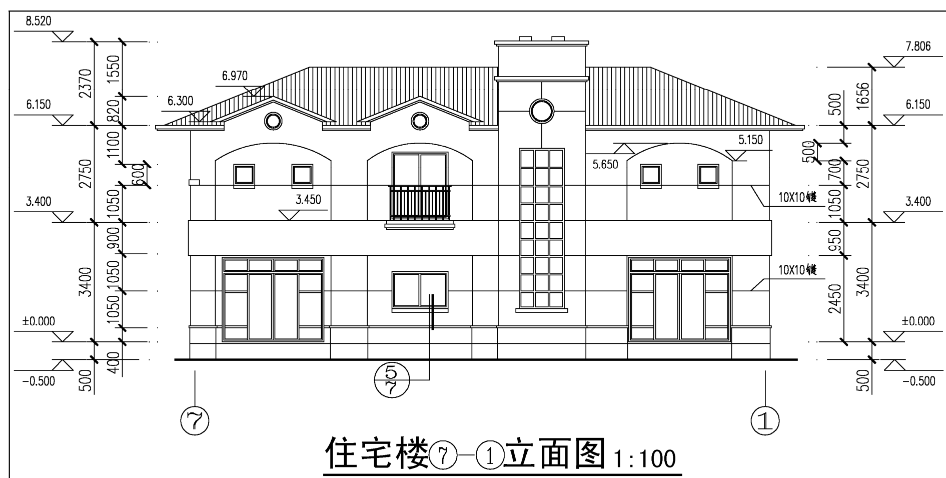


图 10-71　住宅楼 7-1 立面图的效果

10.10 住宅楼A-G立面图的绘制

视频：住宅楼A-G立面图的绘制.avi
案例：住宅楼A-G立面图.dwg
10 训练

从图 10-72 所示的住宅楼 A-G 立面图中可以看出，一层安装的门窗从左向右分别是 C-6、C-6、M-1、MC-2、MC-6、MC-6 和 MC-6，二层有立柱、C-6 窗和阳台栏杆。其中，

M-1 表示 1500mm×2260mm 的木门，MC-2 表示 2580mm×2800mm 的铝合金窗，MC-6 表示 1200mm×2425mm 的铝合金窗。

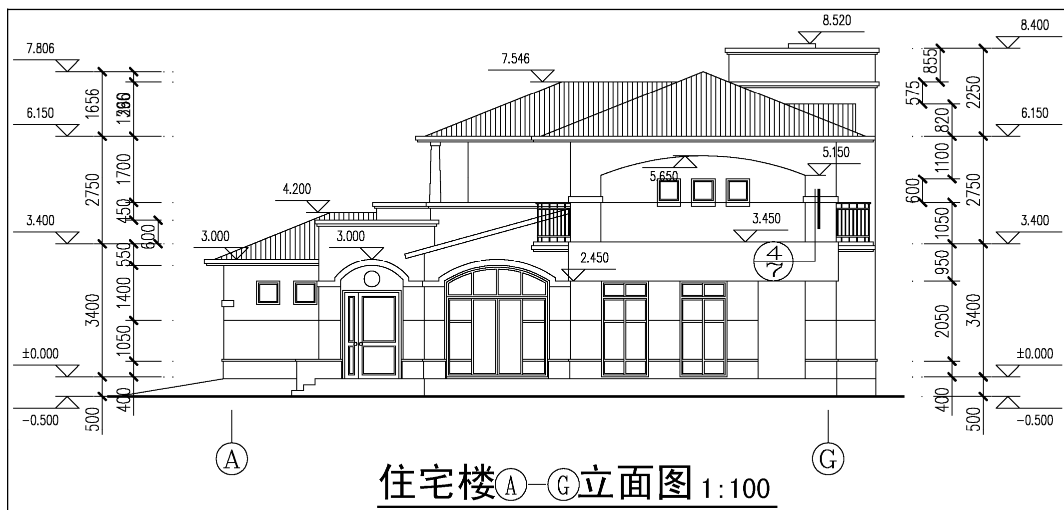


图 10-72 住宅楼 A-G 立面图的效果

10.11 住宅楼G-A立面图的演练

视频：无
案例：住宅楼G-A立面图.dwg

10 演练

从图 10-73 所示的住宅楼 G-A 立面图中可以看出，一层安装的门窗从左向右分别是 C-4、C-4、C-5、M-4、C-4、C-3 和 C-3，二层安装有立面窗 C-7。其中，M-4 表示 900mm ×2100mm 的夹板门，C-7 表示 70 系列铝合金固定窗，尺寸为 700mm×1200mm。

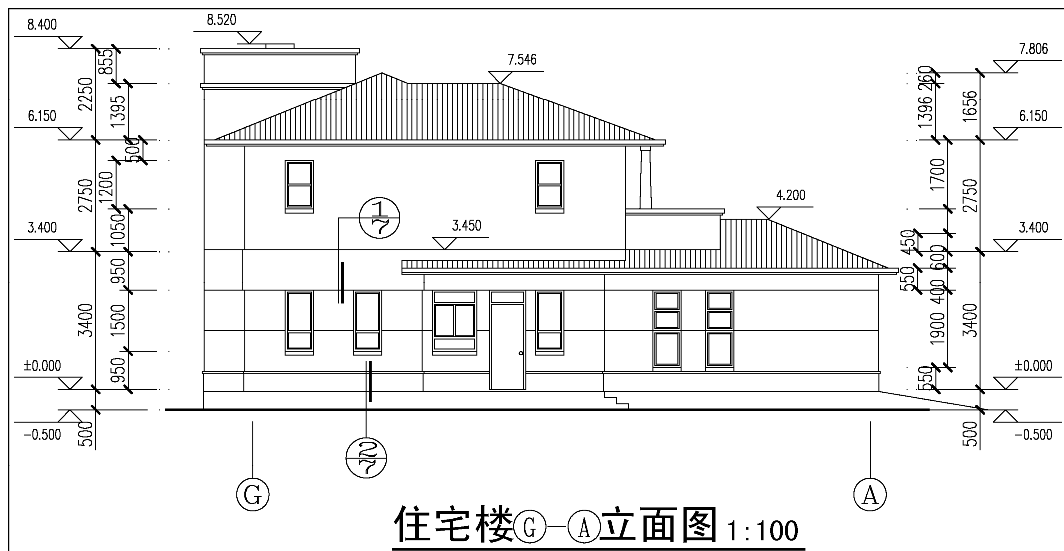


图 10-73 住宅楼 G-A 立面图的效果

10.12 住宅楼1-1剖面图的演练

视频：无
案例：住宅楼1-1剖面图.dwg

10 演练



在绘制建筑剖面图之前，首先应在建筑底（一）层平面图上作出相应的剖切符号，才能够绘制相应的剖面图。在本实例的住宅楼 1-1 剖面图中，用户首先应根据如图 10-7 所示的一层平面图中剖切符号的指向，配合观察二层平面图和 A-G 立面图，从而绘制 1-1 剖面图。其中，1-1 剖切符号在一层平面图中，穿过 C-6 窗、C-1 窗、门厅、卫生间的通道、客房 M-2 门、楼梯、C-9 窗，在二层平面图中穿过露台、MC-4 窗、主卧室 M-2 门、楼梯、C-10 窗，绘制完成的最终效果如图 10-74 所示。

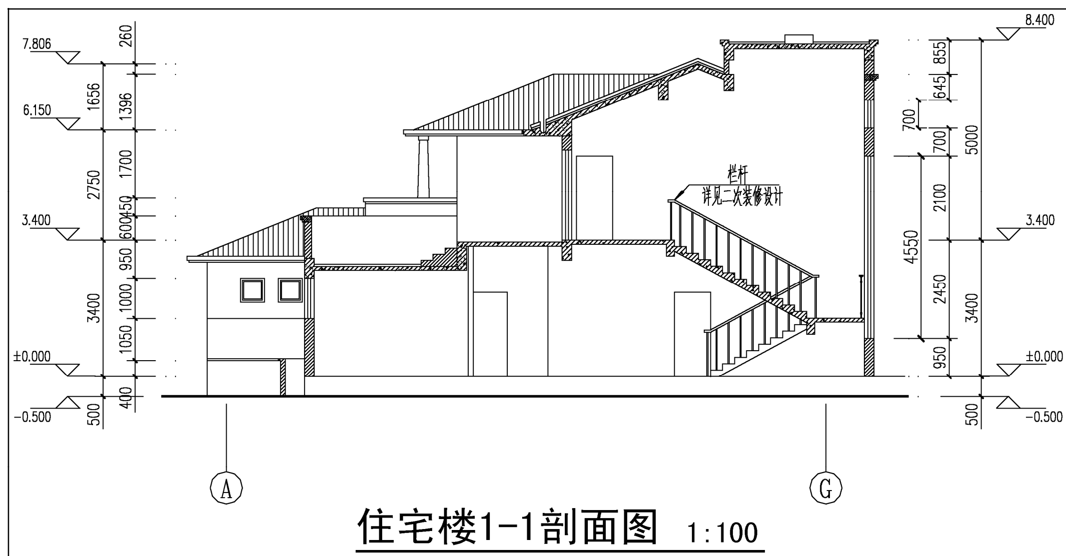


图 10-74 住宅楼 1-1 剖面图的效果

10.13 住宅楼相关详图的演练

视频：无
案例：住宅楼相关详图.dwg

10 演练

住宅楼相关的施工图包括楼梯平面图、楼顶平面图、阳台平面图、阳台立面图、卫生间详图、泛水详图以及其他建筑详图等，其效果如图 10-75～图 10-77 所示。

① 阳台（一）平面大样图

阳台（一）立面大样图

④ 阳台（四）平面大样图

② 阳台（二）平面大样图

阳台（二）立面大样图

③ 阳台（三）平面大样图

阳台（三）立面大样图

⑤ ⑥ ⑦ ⑧

图 10-75　住宅楼建筑施工详图（一）

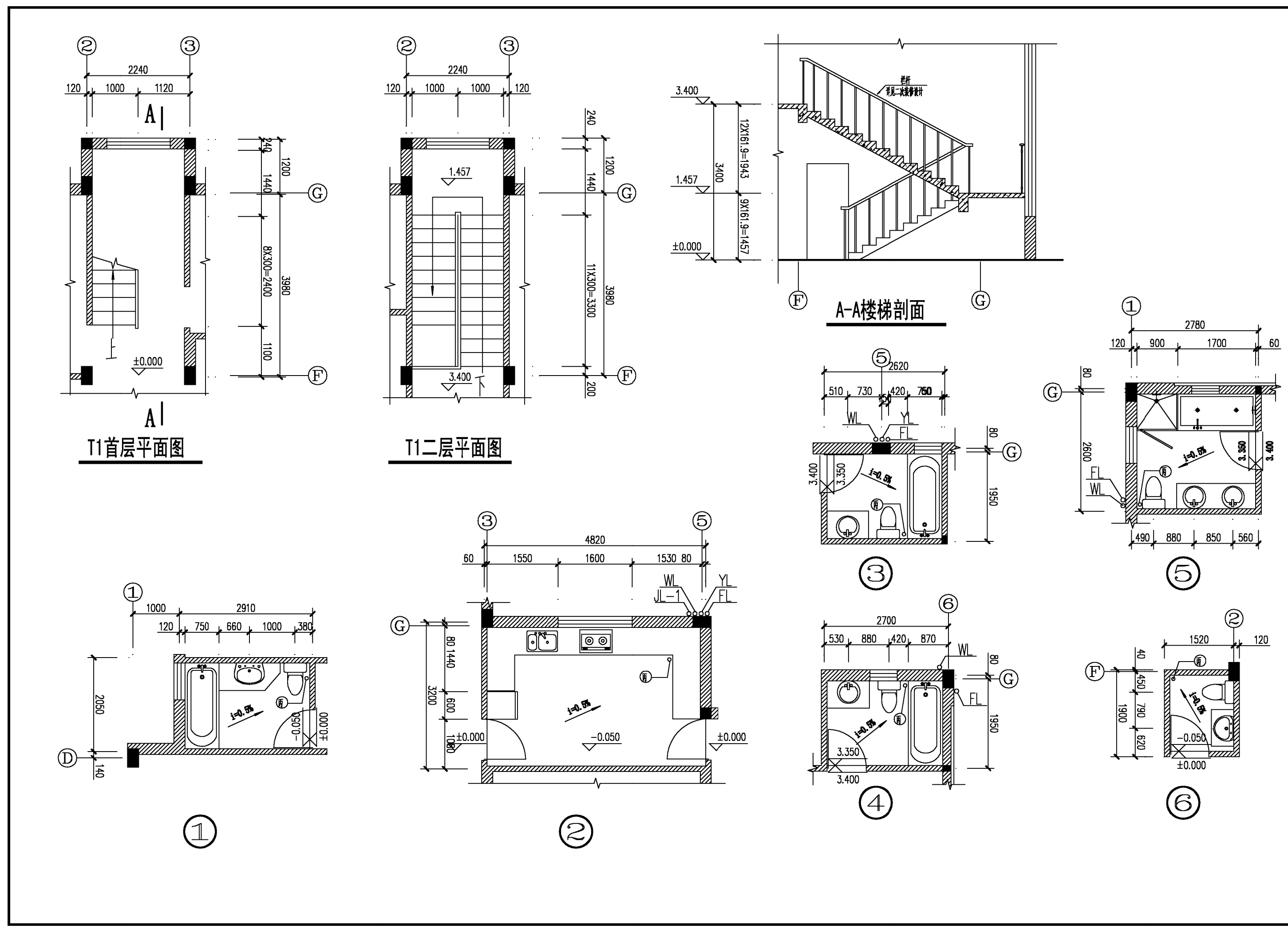


图 10-76　住宅楼建筑施工详图（二）

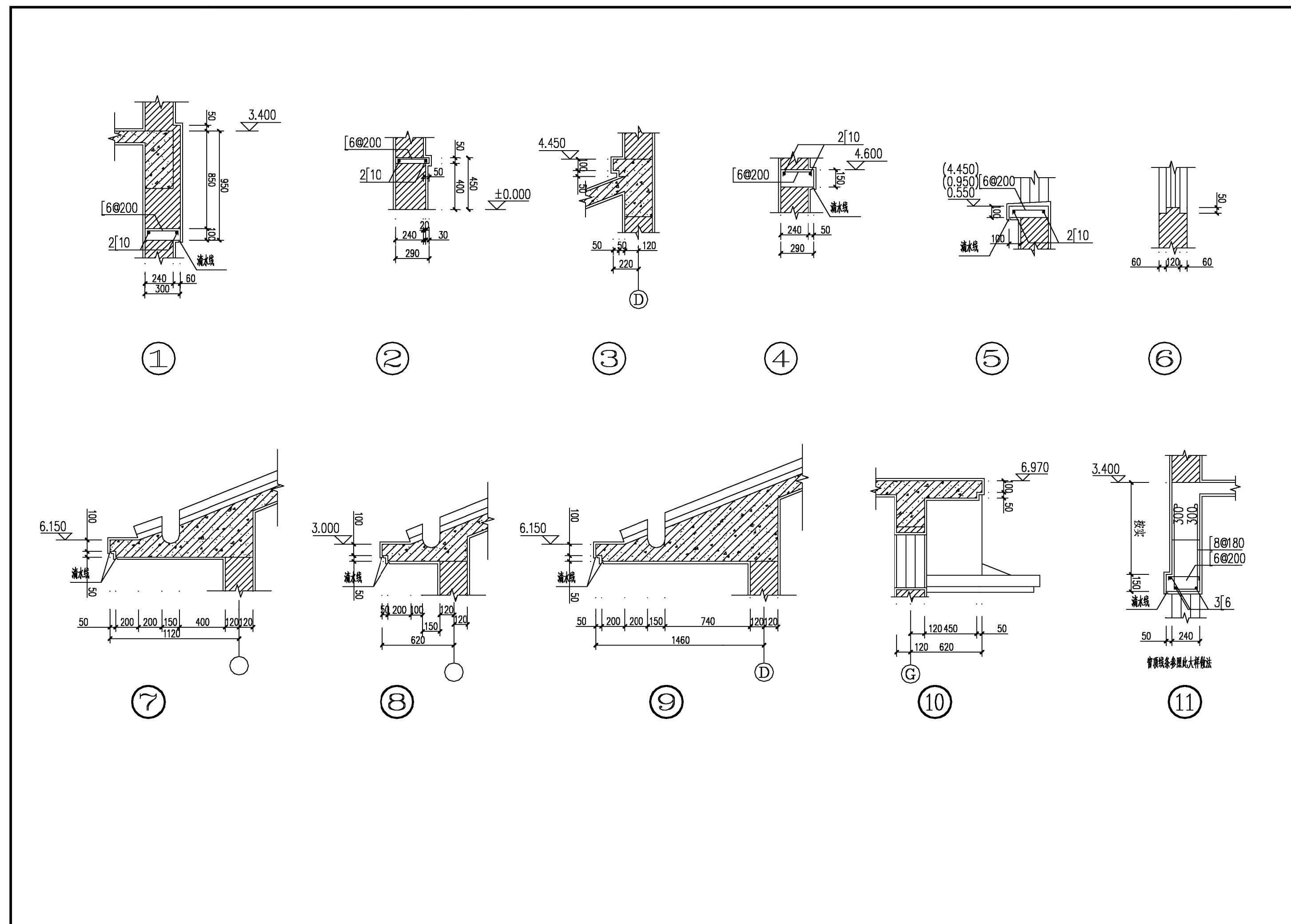


图 10-77 住宅楼建筑施工详图（三）

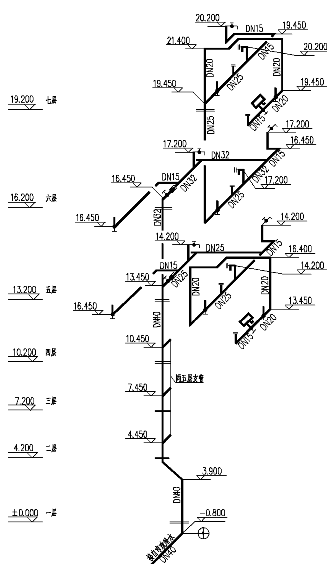
AutoCAD®

第11章 建筑给排水施工图的绘制

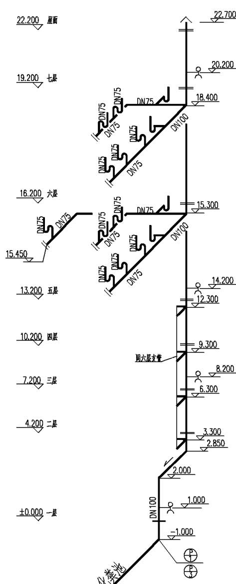
内容摘要

本章以某地七层建筑的给水工程设计为例，介绍了该七层建筑标准层平面图的绘制、标准层给排水平面图的绘制、建筑给排水系统图的绘制，以及建筑给排水工程相关的基本专业知识。通过该实例的学习，使读者迅速掌握建筑给排水工程的 CAD 制图方法及相关的给排水工程专业性的知识点。

- 绘制建筑标准层给水平面图
- 绘制七层建筑给水系统图
- 绘制建筑标准层排水平面图



JL-1给水系统图 1:100



PL-1 PL-3排水系统图1:100

11.1 绘制建筑标准层给水平面图

视频：绘制建筑标准层给水平面图.avi
案例：七层建筑标准层给水平面图.dwg

11 训练

绘制完建筑标准层的平面图以后，接着使用绘制的建筑标准层平面图来进行建筑标准层给水平面图的绘制。首先进行用水设备的绘制，接着绘制给水管道线路，再对管道名称、规格及房屋层高进行标注，最后对图形进行文字、尺寸、图名及比例的标注，再加上图框及设置图签中的文字。绘制的该七层建筑标准层给水平面图如图 11-1 所示。

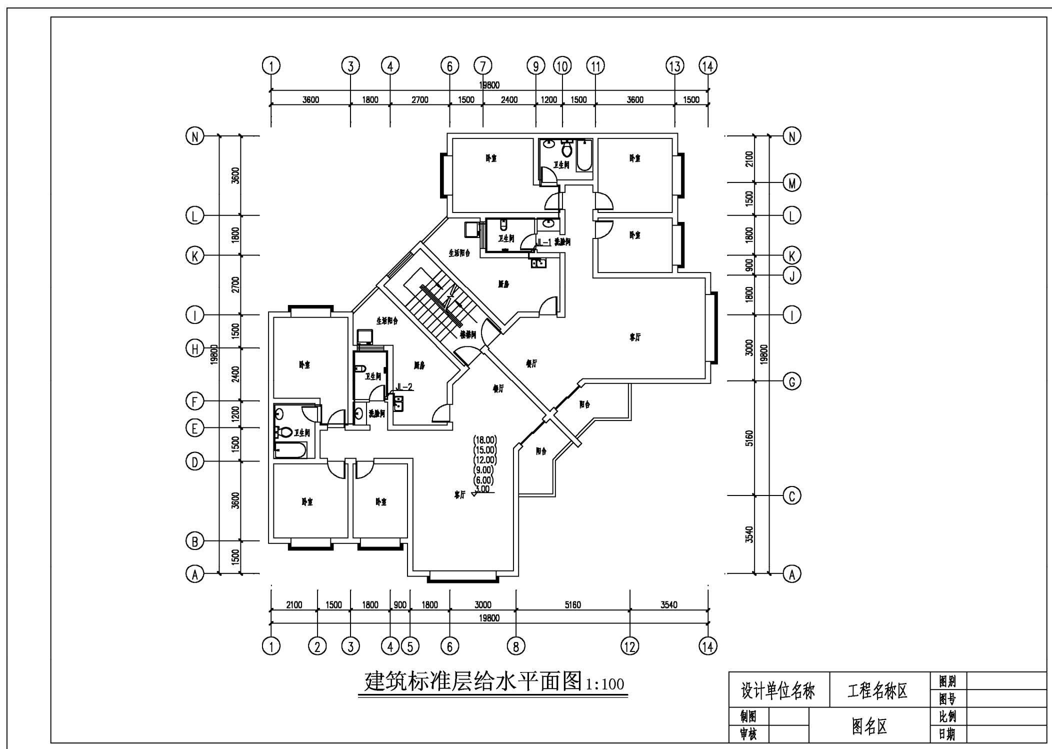


图 11-1　打开文件



11.1.1　绘图环境的设置

前面已经绘制了建筑标准层平面图，接下来调用已经绘制的建筑标准层平面图，并对调用的文件进行图名及图层的修改，其操作步骤如下。

1．打开文件并修改

1）启动 AutoCAD 2014 应用程序，选择“文件丨打开”菜单命令，将“案例\11\七层建筑标准层平面图.dwg”文件打开，如图 11-2 所示。

2）执行“文件丨另存为”菜单命令，将文件另存为“案例\11\七层建筑标准层给水平面

图.dwg”文件。

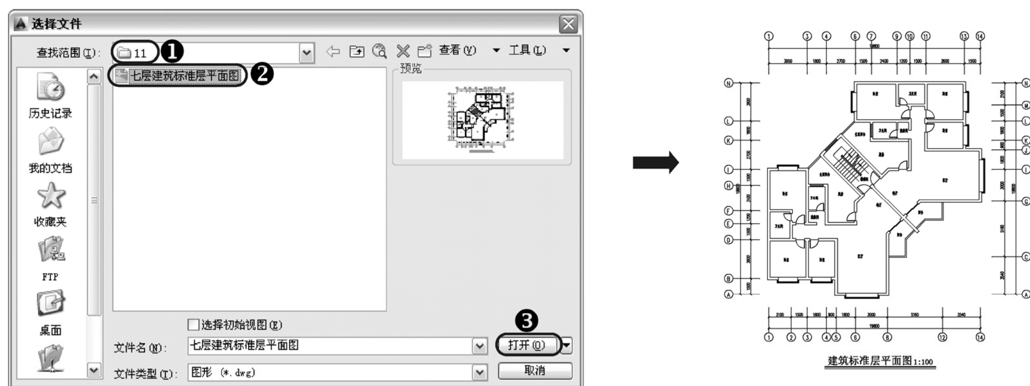


图 11-2 打开文件

3）双击图形下侧的图名“建筑标准层平面图”，将其修改为“建筑标准层给水平面图”，如图 11-3 所示。

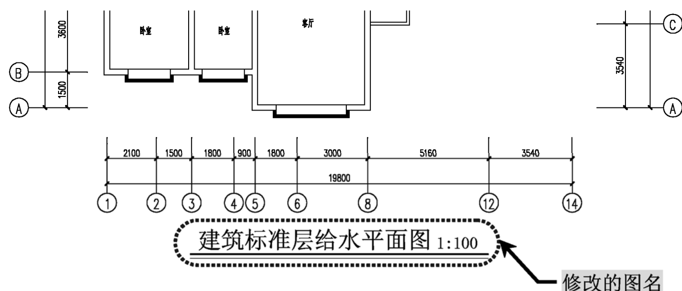


图 11-3 修改图名

2．规划图层

由前面可知，绘制的该建筑标准层给水平面图主要由墙体、门窗、标注、图框、轴线、给水管线、给水设备等元素组成，因此，绘制该建筑标准层给水平面图时，应建立如表 11-1 所示的图层。

表 11-1 图层设置

序 号	图 层	描述内容	线 宽	线 型	颜 色	打印属性
1	墙体	墙体	0.30	实线（CONTINUOUS）	黑色	打印
2	门窗	门、窗、楼梯	0.15	实线（CONTINUOUS）	24 色	打印
3	标注	尺寸及文字	0.15	实线（CONTINUOUS）	绿色	打印
4	图框	图框	0.15	实线（CONTINUOUS）	青色	打印
5	轴线	定位轴线	0.15	点画线（ACAD_ISOO4W100）	红色	打印
6	给水管线	给水管线	默认	实线（CONTINUOUS）	黄色	打印
7	给水设备	给水设备	0.15	实线（CONTINUOUS）	蓝色	打印

技巧提示

创建图层





如果在已经打开的建筑平面图中有一些图层对象，那么这时用户只需要创建还没有的图层对象，或者修改已有的图层对象，使之符合如表 11-1 所示的图层要求。

1）在“图层”工具栏上，单击“图层特性管理器”按钮，如图 11-4 所示。



图 11-4　单击“图层特性管理器”按钮

2）打开“图层特性管理器”选项板，根据表 11-1 设置图层的名称、线宽、线型和颜色等，如图 11-5 所示。



图 11-5　设置图层

11.1.2　布置用水设备



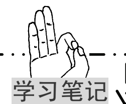
在前面已经设置了绘图的环境，接下来为建筑标准层布置套内设施，其操作步骤如下。

1）在“图层”工具栏的“图层控制”下拉列表框中，将当前图层设置为“给水设备”图层。

2）选择“工具 | 设计中心”菜单命令，打开“设计中心”选项板，如图 11-6 所示。

技巧提示

设计中心





AutoCAD 设计中心为用户提供了大量的“块”，在以后的绘图中用户可以直接调用，这样就大大节省了绘图的时间，提高了绘图效率。当然，用户也可以根据需要绘制一些模块，存入指定的位置，以便在绘图过程中需要使用模块时直接调用。

3）在选项板左侧的“文件夹列表”窗口中双击“House Designer.dwg”文件，然后在右侧的窗口中双击“块”，出现如图 11-7 所示的内容。

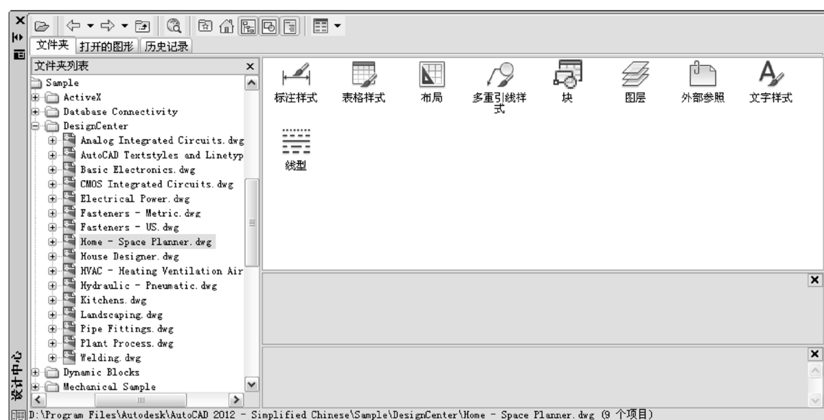


图 11-6 “设计中心”选项板

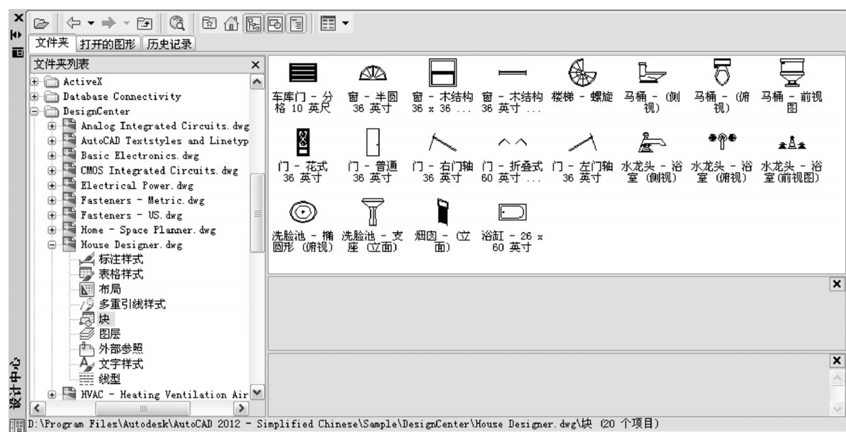


图 11-7 打开的模块

4）双击右侧图框中的“马桶-（俯视）”图块对象，在弹出的对话框中单击“确定”按钮，如图 11-8 所示。



图 11-8 选择图块对象

5）指定相应的基点，将“马桶-（俯视）”图块对象移动到图形中相应的位置，如图 11-9 所示。

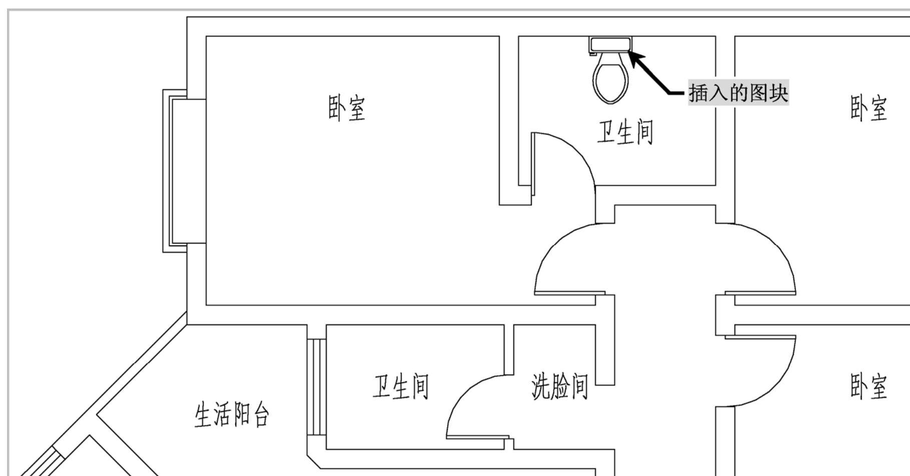


图 11-9　插入马桶图块

6）使用同样的方法，依次双击需要的图块，再将其分别插入到建筑图上方户型中的相应位置。在插入的过程中可以调整块的大小，以适应房间布局的大小，如图 11-10 所示。

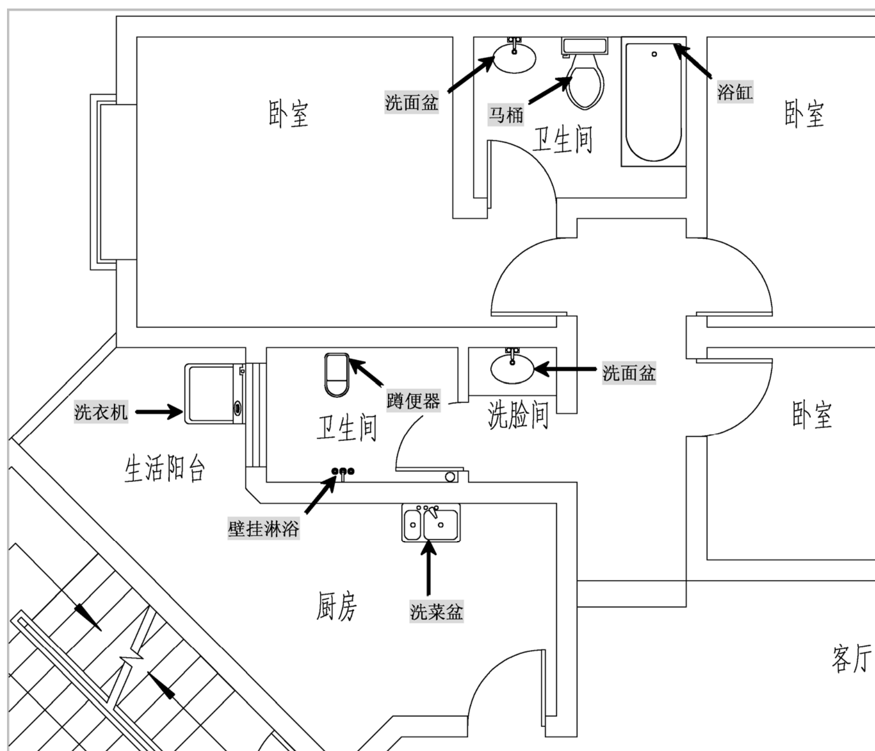


图 11-10　布置的建筑上方户型用水设备

7）使用相同的方法，在建筑图下方另一套户型的相应位置也插入相同的图块，如图 11-11 所示。

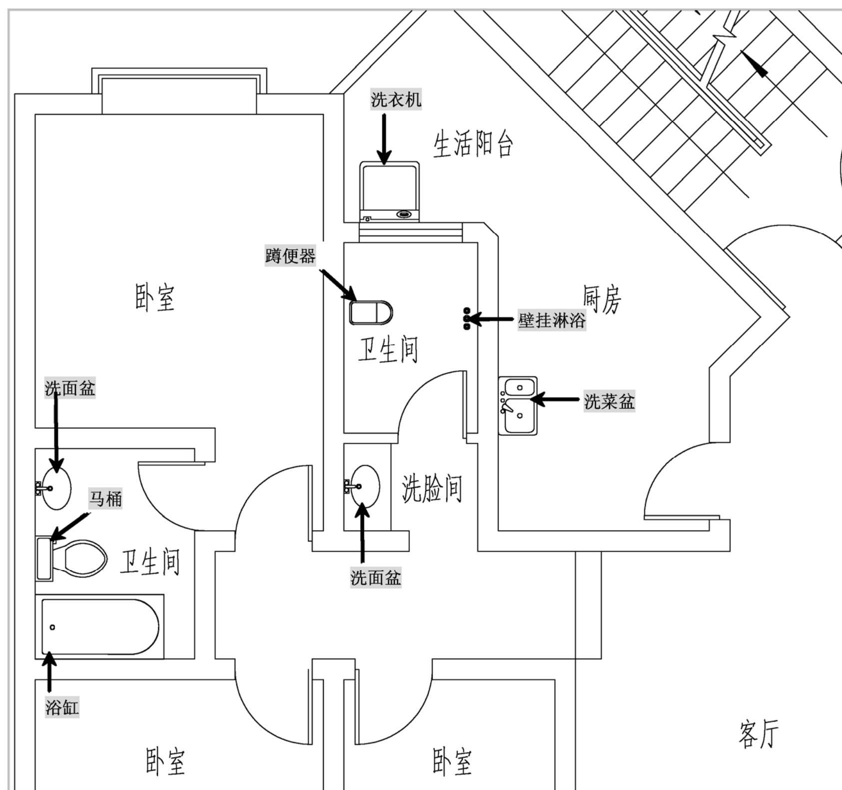


图 11-11 布置建筑图下方户型的用水设备



11.1.3 绘制给水管道

布置完建筑标准层的用水设备后，接着绘制给水管道。管道连接各给水设备，表达其连接关系，在绘制管线路前应注意其安装走向及方式，规划出较为理想的线路布局，其操作步骤如下。

1）在“图层”工具栏的“图层控制”下拉列表框中，将当前图层设置为“给水管线”图层，如图 11-12 所示。



图 11-12 设置图层

2）选择“格式 | 点样式”命令，选择一种点样式，然后设置点大小为“50”，并选择“按绝对单位设置大小（A）”单选按钮。单击“确定”按钮，完成点的样式设置，如图 11-13 所示。

3）由于给水龙头一般在用水设备的中点处，所以可以启用捕捉的方法辅助绘图，设

置捕捉可以用鼠标右键单击状态栏中的“对象捕捉”按钮，再在快捷菜单中选择“设置”命令。

4）在打开的“草图设置”对话框中，勾选“启用对象捕捉（F3）”复选框，并单击右侧的“全部选择”按钮，再单击“确定”按钮，如图 11-14 所示。

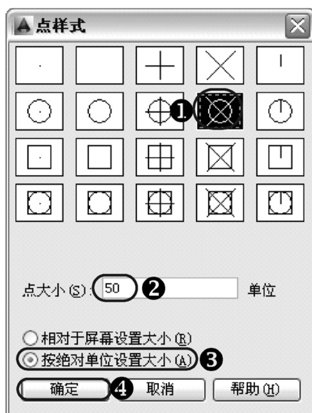


图 11-13　设置点样式

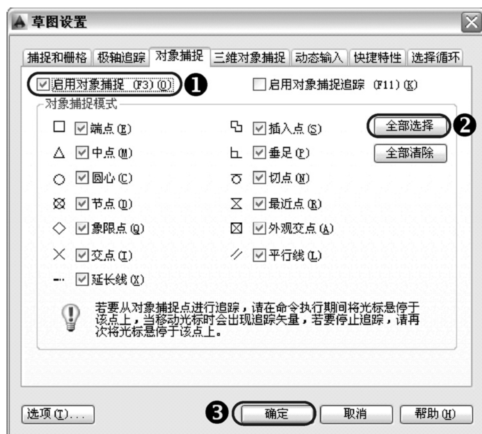


图 11-14　捕捉设置

5）运用捕捉的方式捕捉各用水设备给水点的中心处，再执行“绘图丨点丨多点”菜单命令给各用水设备绘制给水点，如图 11-15 所示。

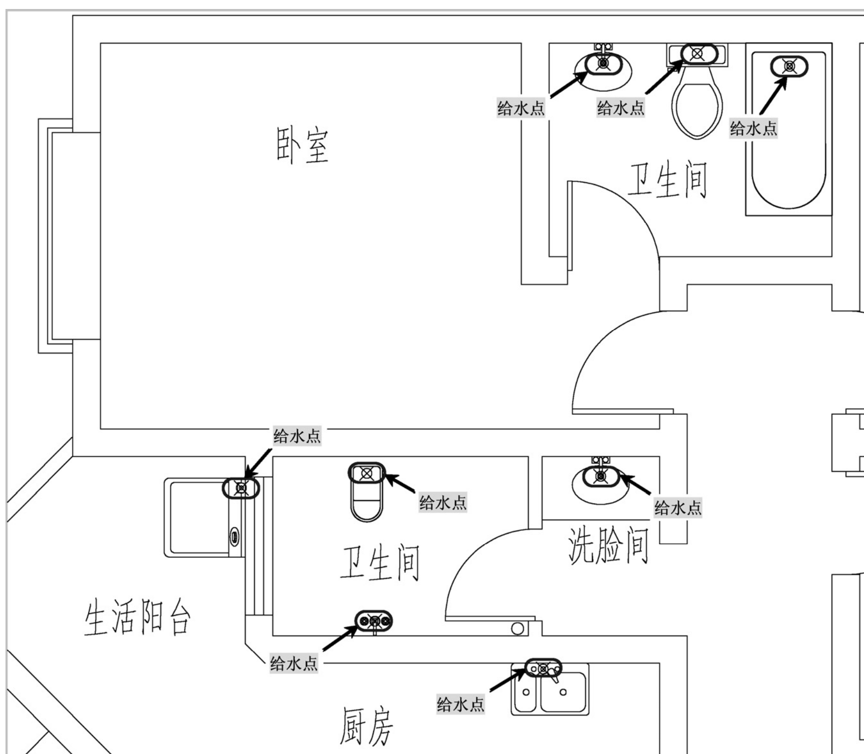


图 11-15　绘制给水点

6）执行“多段线”命令（PL），根据命令行提示将多段线的起点及端点的宽度设置为 20。

命令：PLINE↙
指定起点:（指定多段线的起点）
当前线宽为 0.0000
指定下一个点或 [圆弧(A)/半宽(H)/长度(L)/放弃(U)/宽度(W)]:W↙
指定起点宽度<0.000>：20↙
指定端点宽度<0.000>：20↙
指定下一个点或 [圆弧(A)/半宽(H)/长度(L)/放弃(U)/宽度(W)]:（指定多段线的下一点）

7）按照建筑给水管线的设计布局要求，首先绘制出建筑上方户型中的给水管线，再将给水管与各用水设备的用水点连接起来，如图 11-16 所示。

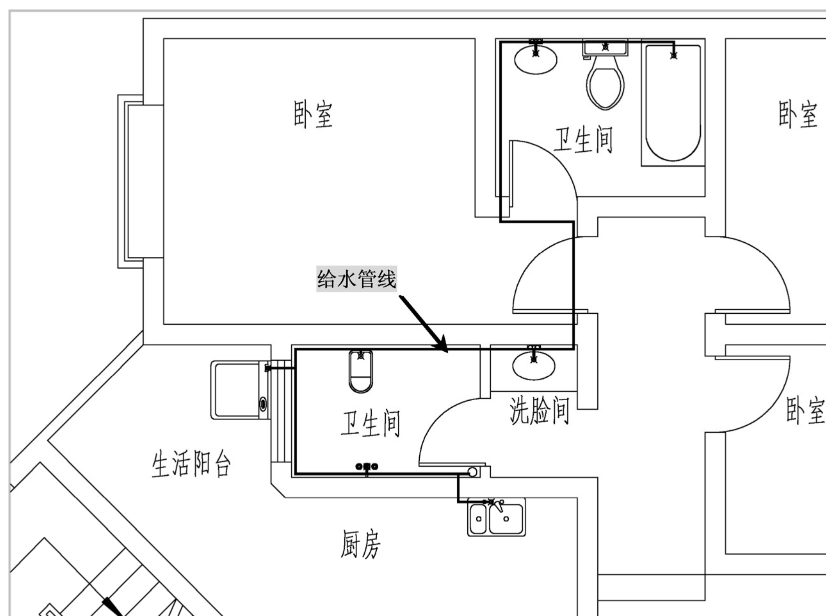
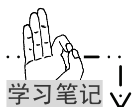


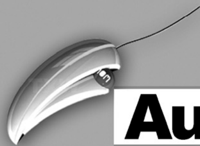
图 11-16 绘制上方户型的给水管道

8）使用相同的方法，绘制建筑下方户型的给水管线，如图 11-17 所示。

技巧提示 设置线宽



确定线宽的方法有很多，管道的宽度也可以在设置图层性质的时候确定，这时管线用“Continus”线型绘制，给水管用 0.25mm 的线宽，排水管用 0.30mm 的线宽，用“点”表示用水点。但是对于初学者来说，可能对线宽的具体尺寸把握不好，所以在这时根据实际效果来输入线宽可能比较直观。



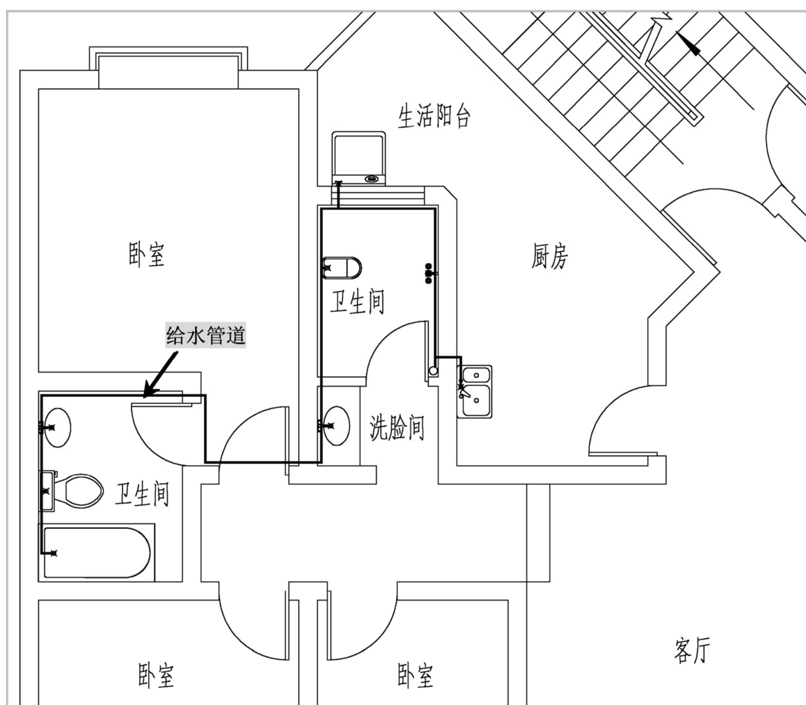


图 11-17　绘制下方户型的给水管道



11.1.4　文字标注说明

绘制完建筑标准层的管道布置线路后，接下来对各给水管的名称及规格进行标注，其操作步骤如下。

1）在“图层”工具栏的“图层控制”下拉列表框中，将当前图层设置为“标注”图层，如图 11-18 所示。



图 11-18　设置图层

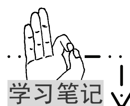
2）执行“多行文字”命令（MT），设置文字的样式为“图内说明”，文字的高度为 350，文字样式为大字体样式，字体组合为 txt.shx+hztxt.shx，宽度比例因子为 0.7，如图 11-19 所示。



图 11-19　设置文字样式

专业知识

给排水布置图的标注说明





在进行给排水布置图的标注说明时，应按照以下方式来操作。

1）文字标注及相关必要的说明：建筑给排水工程图一般采用图形符号与文字标注符号相结合的方法，文字标注包括相关尺寸、线路的文字标注以及相关的文字特别说明等，都应按相关标准要求，做到文字表达规范、清晰明了。

2）管径标注：给排水管道的管径尺寸以毫米（mm）为单位。

3）管道编号：①当建筑物的给水引入管或排水排出管的根数大于 1 根时，通常用汉语拼音的首字母和数字对管道进行标号。②对于给水立管及排水立管，即穿过一层或多层的竖向给水或排水管道，当其根数大于 1 根时，也应采用汉语拼音首字母及阿拉伯数字对其进行编号，如“JL-2”表示 2 号给水立管，“J”表示给水，“PL-6”则表示 6 号排水立管，“P”表示排水。

4）标高：对于建筑平面图来说，在同一标准层上可以同时表示出各个层的标高，这样更加直观。

5）尺寸标注：建筑的尺寸标注共三道，第一道是细部标注，主要是门窗洞的标注，第二道是轴网标注，第三道是建筑长宽标注。

3）设置好字体样式后，对建筑标准层中的 2 根给水管道进行名称标注，标注的名称分别为“JL-1”及“JL-2”。

4）执行“直线”命令（L），绘制标高符号；再执行“多行文字”命令（MT），在标高符号上添加标高文字，如图 11-20 所示。

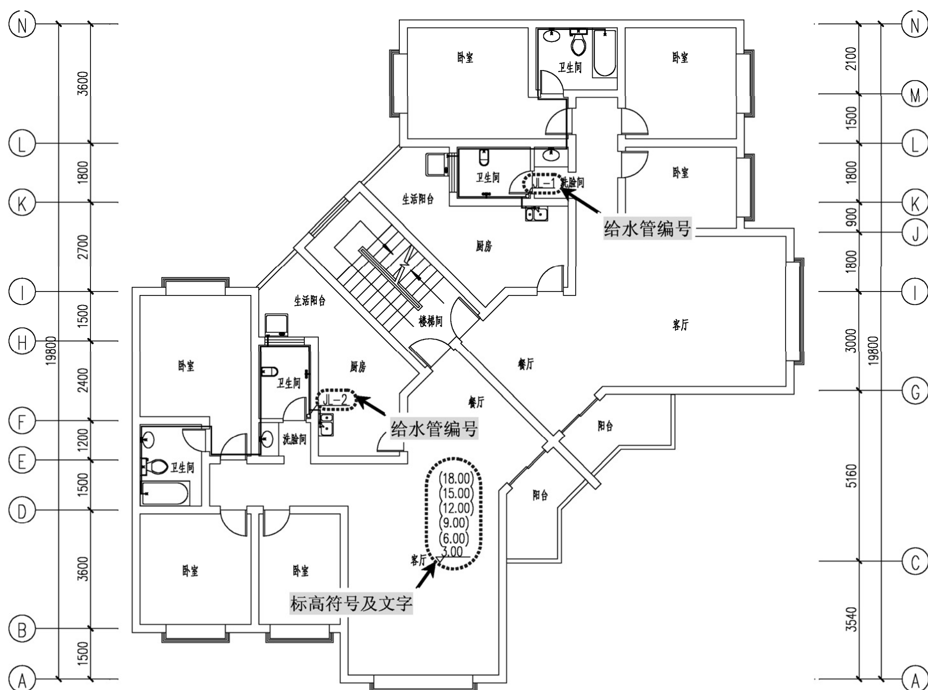


图 11-20 标注后的效果



11.1.5 添加平面图图签

绘制完一幅标准的给水平面图以后，还需要对图形添加图签，并对图签中的文字内容进行编辑，其操作步骤如下。

1）在“图层”工具栏的“图层控制”下拉列表框中，将当前图层设置为“图框”层，如图 11-21 所示。



图 11-21 设置图层

2）执行“插入”命令（I），将“案例\11\A3 图框.dwg”文件插入到绘图区中，插入的图框如图 11-22 所示。

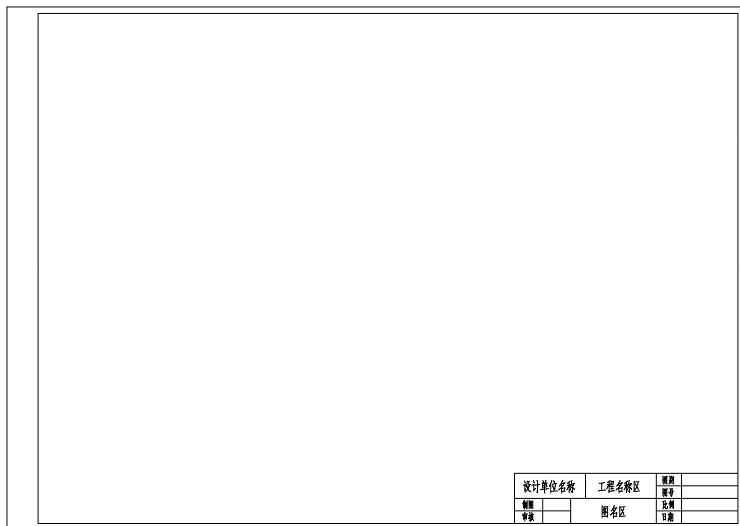
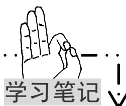


图 11-22 插入的图框

3）执行“缩放”命令（SC），将图框放大 100 倍，接着将绘制的给水系统图全部选中，将其移动到图框中相应的位置，如图 11-23 所示。

专业知识　图框的使用技巧





本工程建筑制图比例为 1∶100，此比例为缩小比例，所以需要将图框相对放大 100，随后图样即可按照 1∶1 原尺寸绘制，从而获得 1∶100 的比例图样。对图框进行缩放的目的在于 AutoCAD 比例制图的概念，手工制图是在 1∶1 的纸质图纸中绘制缩小比例的图样，而在 AutoCAD 电子制图中却相反，即将图样按 1∶1 绘制，而将图框按放大比例绘制，即相当于“放大了的标准图纸”。

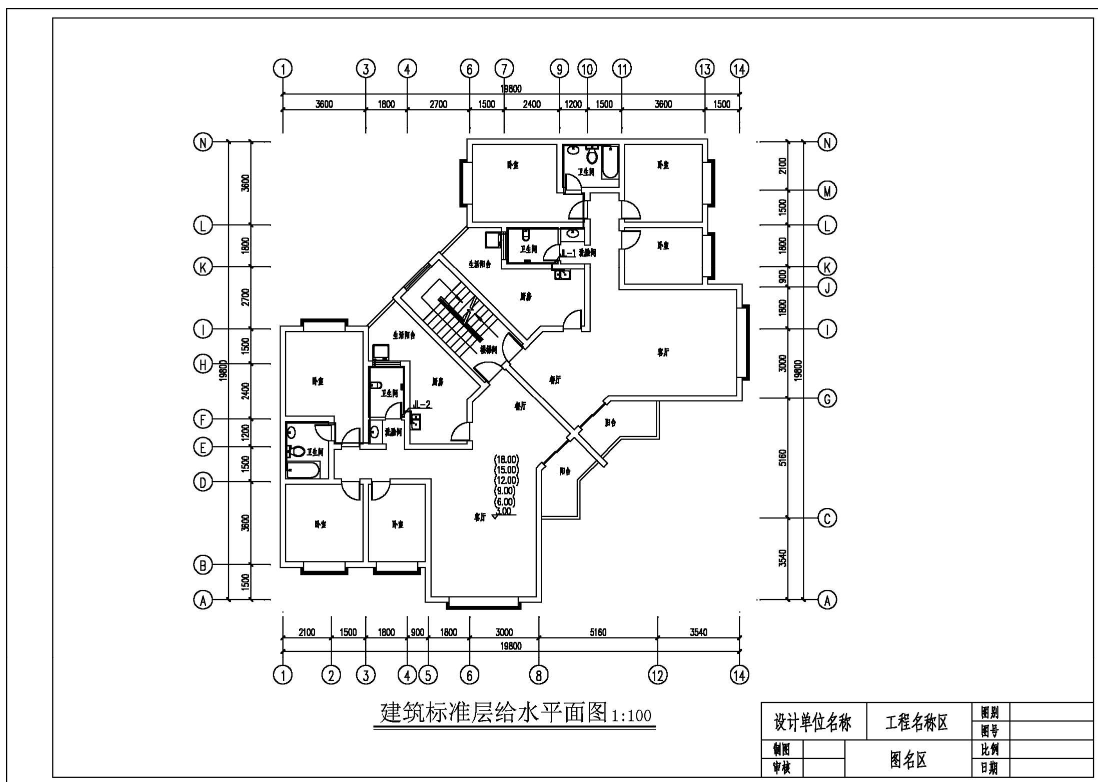


图 11-23　加入图框的效果

4）至此，一幅完整的建筑标准层的给水平面图已经绘制完成，在“图层”工具栏的“图层控制”下拉列表框中将“轴线”图层关闭，然后按〈Ctrl+S〉组合键将该文件进行保存。

11.2 绘制七层建筑给水系统图

视频：绘制七层建筑给水系统图.avi
案例：七层建筑给水系统图.dwg
11 训练

本节仍以某七层建筑为例，介绍该七层建筑给水系统图的绘制流程，使用户掌握建筑给水系统图的绘制方法以及相关的知识点。绘制的该七层建筑给水系统图如图 11-24 所示。



11.2.1 绘图环境的设置

在绘制该七层建筑的给水系统图之前，首先要设置绘图的环境，其操作步骤如下。

1）启动 AutoCAD 2014 应用程序，新建一个空白文件；再执行“文件｜另存为”菜单命令，将文件另存为“案例\11\七层建筑给水系统图.dwg”文件。

由前面可知，绘制该七层建筑给水系统图时，应建立如表 11-2 所示的图层。

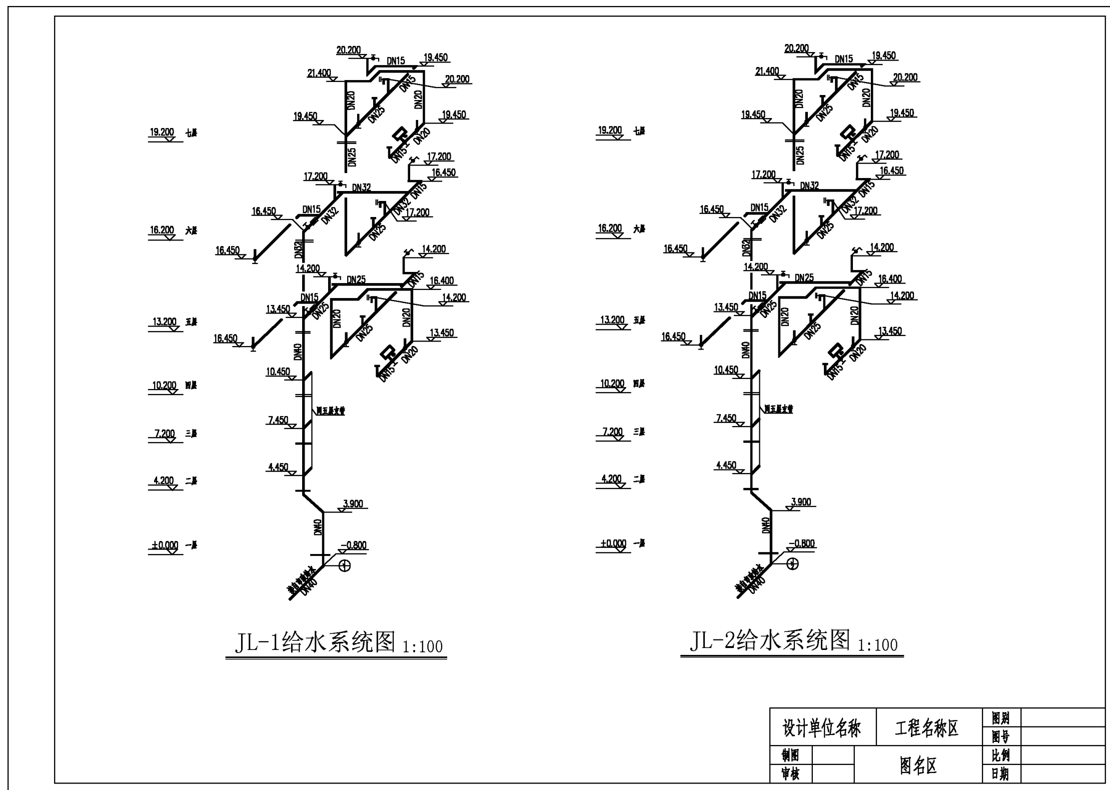


图 11-24　七层建筑给水系统图

表 11-2　图层设置

序号	图 层 名	描 述 内 容	线宽	线　　型	颜色	打印属性
1	标注	文字标注	0.15	实线（CONTINUOUS）	绿色	打印
2	图框	图框	0.15	实线（CONTINUOUS）	青色	打印
3	给水管线	给水管线	默认	实线（CONTINUOUS）	红色	打印
4	给水设备	给水设备	0.15	实线（CONTINUOUS）	蓝色	打印

2）在“图层”工具栏上，单击“图层特性管理器”按钮，如图 11-25 所示。

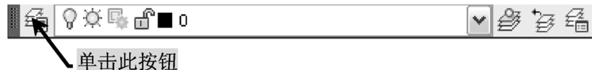


图 11-25　单击“图层特性管理器”按钮

3）打开“图层特性管理器”选项板，根据表 11-2 设置图层的名称、线宽、线型和颜色等，如图 11-26 所示。





图 11-26　设置图层



11.2.2　绘制给水系统的主管道

设置完绘图环境以后，接下来进行建筑标准层给水系统主管道的绘制，并对各楼层进行标高、楼层号的标注，其操作步骤如下。

1）在“图层”工具栏的“图层控制”下拉列表框中，将当前图层设置为“给水管线”图层。

2）右键单击状态栏中的“对象捕捉追踪”按钮，然后在快捷菜单中“设置”命令，接着在打开的“草图设置”对话框中，勾选“启用极轴追踪”复选框，在“增量角”下拉列表框中选择“45”，在“对象捕捉追踪设置”选项区域中选择“用所有极轴角设置追踪”单选按钮，在“极轴角测量”选项区域中选择“绝对”单选按钮，单击“确定”按钮，如图 11-27 所示。

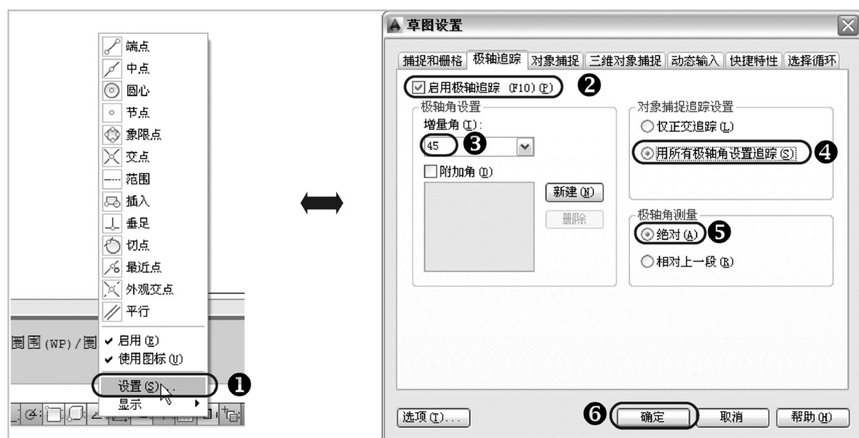


图 11-27　设置极轴追踪

3）执行“多段线”命令（PL），根据如下命令行提示将多段线的“起点宽度”及“端点宽度”均设置为 60。

命令：PLINE↙
指定起点: （指定多段线的起点）
当前线宽为 0.0000
指定下一个点或 [圆弧(A)/半宽(H)/长度(L)/放弃(U)/宽度(W)]:W↙

指定起点宽度<0.000>：60↙
指定端点宽度<0.000>：60↙
指定下一个点或 [圆弧(A)/半宽(H)/长度(L)/放弃(U)/宽度(W)]: （指定多段线的下一点）

4）绘制竖向管道（制图时，由左及右、自下而上绘制，其水平及竖向尺寸由给水平面图中的平面尺寸及标高确定）；再利用前面设置的“极轴追踪”绘制管道相应位置的弯曲部分，如图 11-28 所示。

5）执行“直线”“偏移”等命令，绘制两条平行的直线段作为楼面线，然后根据各楼层的层高连续复制楼面线，表示出不同楼层的位置。

6）在图形左侧绘制标高符号；再执行“复制”“移动”等命令，将标高符号多次复制后分别移动到各层相应的位置处。

7）在“图层”工具栏的“图层控制”下拉列表框中，将当前图层设置为“标注”图层。

8）执行“多行文字”命令（MT），设置文字的样式为“图内说明”，文字的高度为 350，文字样式为大字体样式，字体组合为 txt.shx+hztxt.shx，宽度比例因子为 0.7。

9）设置完字体样式后，对图中各楼层的“标高”以及各楼层的“楼层号”进行标注，如图 11-29 所示。

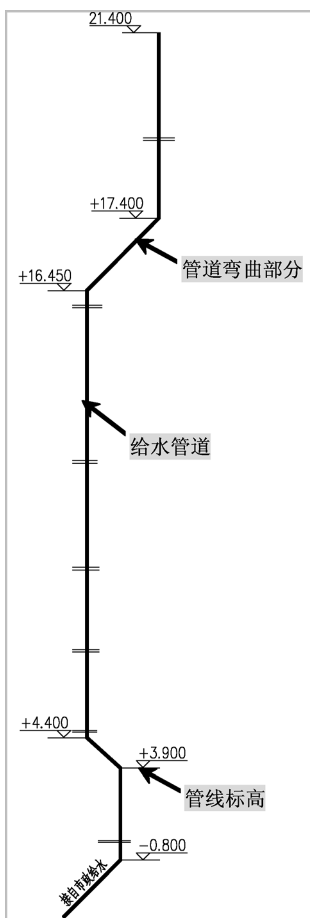


图 11-28　给水管线

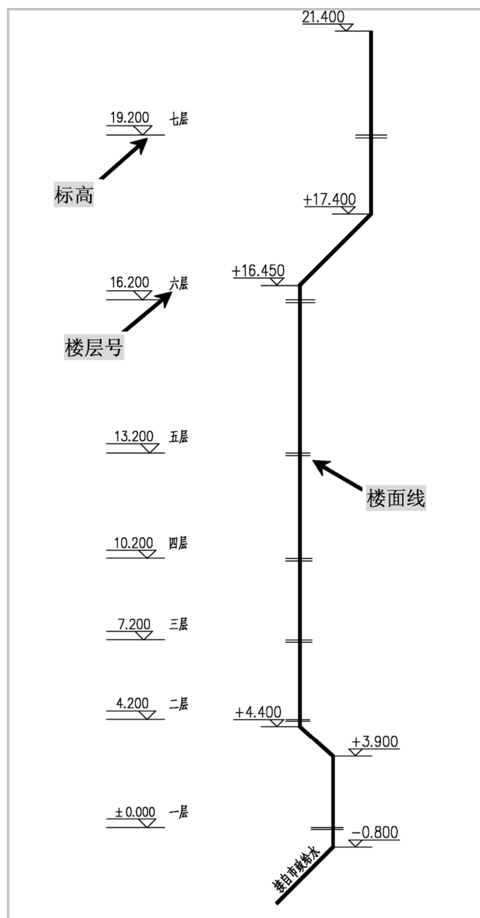


图 11-29　标注标高及楼层号



11.2.3 绘制给水管道的支管

绘制完给水主管道以后，根据给水平面图识读各支管线的连接空间关系，然后绘制出给水管道的支管线，其操作步骤如下。

1）在“图层”工具栏的“图层控制”下拉列表框中，将当前图层设置为“给水管线”图层，如图 11-30 所示。



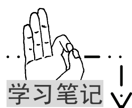
图 11-30 设置图层

2）执行“多段线”命令（PL），根据如下命令行提示将多段线的“起点宽度”及“端点宽度”设置为 60。

命令：PLINE↙
指定起点: （指定多段线的起点）
当前线宽为 0.0000
指定下一个点或 [圆弧(A)/半宽(H)/长度(L)/放弃(U)/宽度(W)]:W↙
指定起点宽度<0.000>：60↙
指定端点宽度<0.000>：60↙
指定下一个点或 [圆弧(A)/半宽(H)/长度(L)/放弃(U)/宽度(W)]: （指定多段线的下一点）

3）根据给水平面图识读各支管线的连接空间关系，及具体尺寸绘制出管道的支管线，如图 11-31 所示。

技巧提示　绘制支管技巧





绘制给水管道的支管线时注意极轴开关的运用，可以先绘制一个支管线，接着对绘制的支管线进行复制，选择合适的基点移动到管道中相应的位置即可。



11.2.4 绘制用水设备及附件

绘制完给水支管线以后，接下来对各给水管线添加用水设备及附件，以及对各支管线进行标高及管径的标注，其操作步骤如下。

1）在“图层”工具栏的“图层控制”下拉列表框中，将当前图层置为“给水设备”图层，如图 11-32 所示。

2）绘制“管道标号”符号，执行“圆”命令（C），绘制一个半径为 300mm 的圆，然后通过圆心绘制一条水平线段，将圆平分为两半圆，如图 11-33 所示。

3）执行“多行文字”命令（MT），设置文字的样式为“图内说明”，文字的高度为 350，文字样式为大字体样式，字体组合为 txt.shx+hztxt.shx，宽度比例因子为 0.7。

4）设置字体样式后，在圆的上下分别输入“J”和“1”两个字符，如图 11-34 所示。

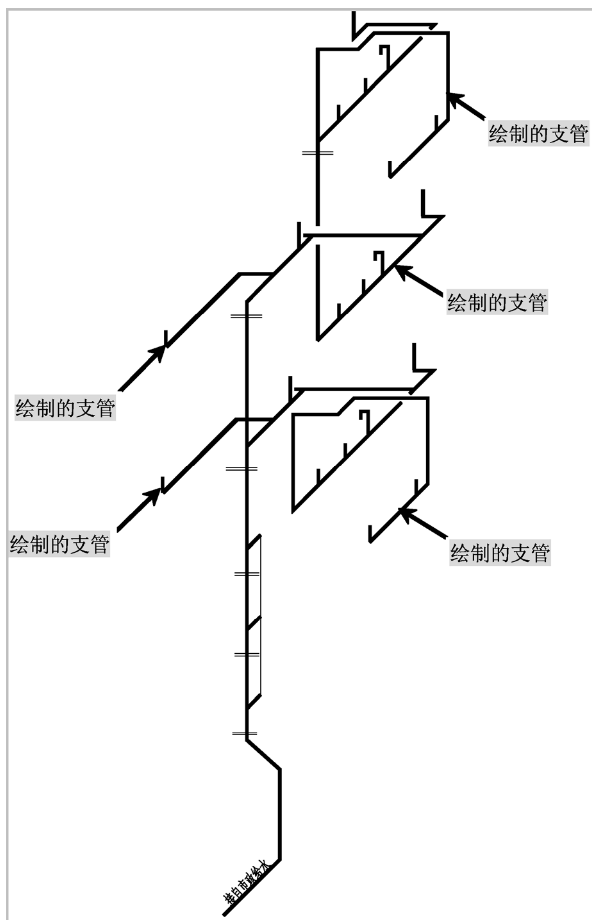


图 11-31　绘制的给水支管线



图 11-32　设置图层

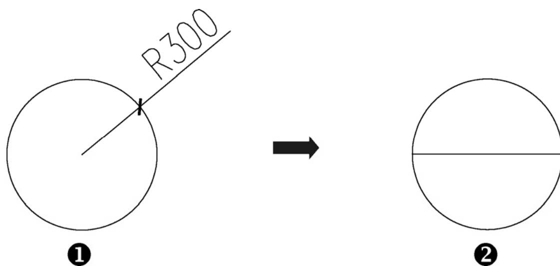


图 11-33　绘制管道标号

5）执行“插入”命令（I），将“案例\11\用水设备图例.dwg”文件插入到绘图区中，插入的图例文件如图 11-35 所示。

6）执行“分解”命令将插入的图块对象分解；再执行“复制”“移动”和“旋转”等基本命令，将各用水设备图例插入到各支管线相应的管线处。

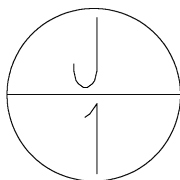


图 11-34 输入说明文字

用水设备图例			
	水龙头		截止阀
	水 表		法兰管堵

图 11-35 插入的图例文件

7）选中前面绘制的管道标号并移动到管道相应的位置；再执行“单行文字”命令（DT），在管道的左侧输入给水来源的相关文字说明，如图 11-36 所示。

技巧提示

通过设计中心插入图块





读者也可以打开 AutoCAD 设计中心，PIPE Fitting 项提供了一些常用的管道用水设备图例，单击某个设备图例，将该图例插入相应的支管线端即可，如图 11-37 所示。

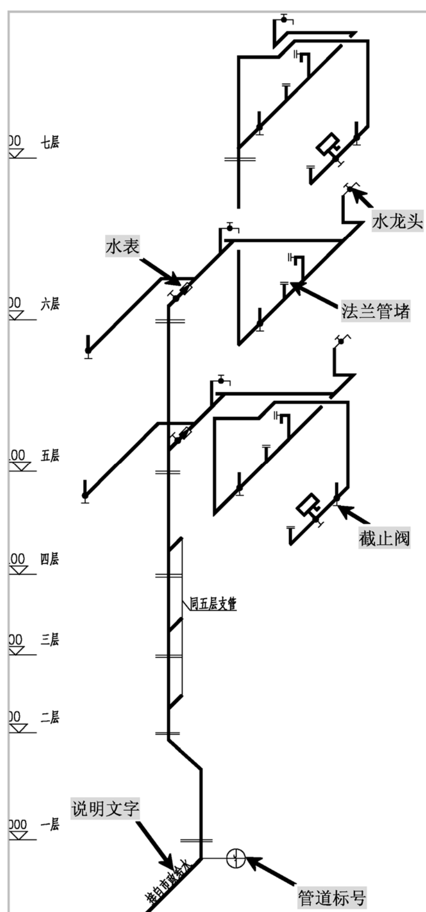


图 11-36 添加用水设备及附件

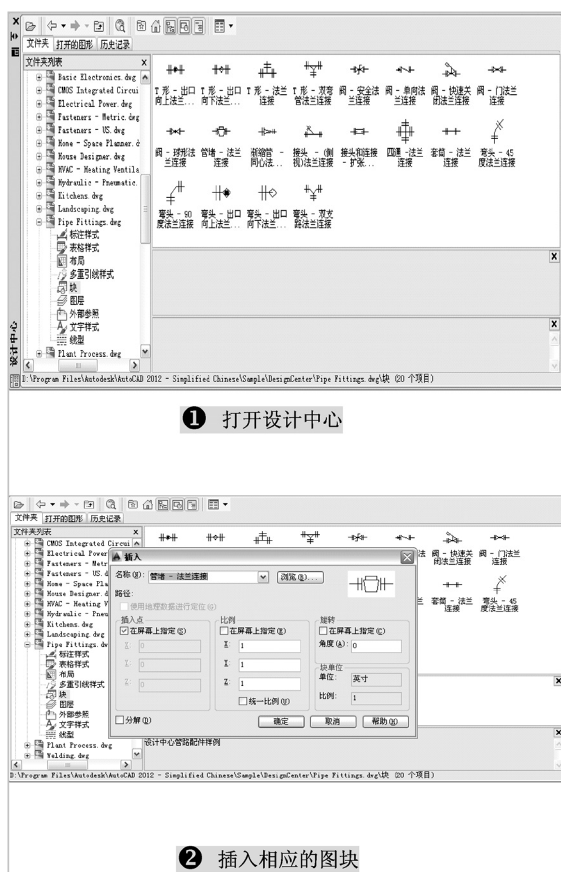


图 11-37 通过设计中心插入图块



11.2.5 文字标注说明

为给水管道添加完用水设备、附件及管道标号以后，接下来对各支管线标高及管径进行标注，其操作步骤如下。

1）在“图层”工具栏的“图层控制”下拉列表框中，将当前图层设置为“标注”图层，如图 11-38 所示。



图 11-38 设置图层

2）执行“多行文字”命令（MT），设置文字的样式为“图内说明”，文字的高度为 350，文字样式为大字体样式，字体组合为 txt.shx+hztxt.shx，宽度比例因子为 0.7。

3）设置完字体样式后，首先对管道的一个支管线进行“管线标高”标注；再执行“复制”命令（CO），将标注文字复制到需要标注的相应位置，再逐一双击文字，根据需要进行编辑修改操作，如图 11-39 所示。

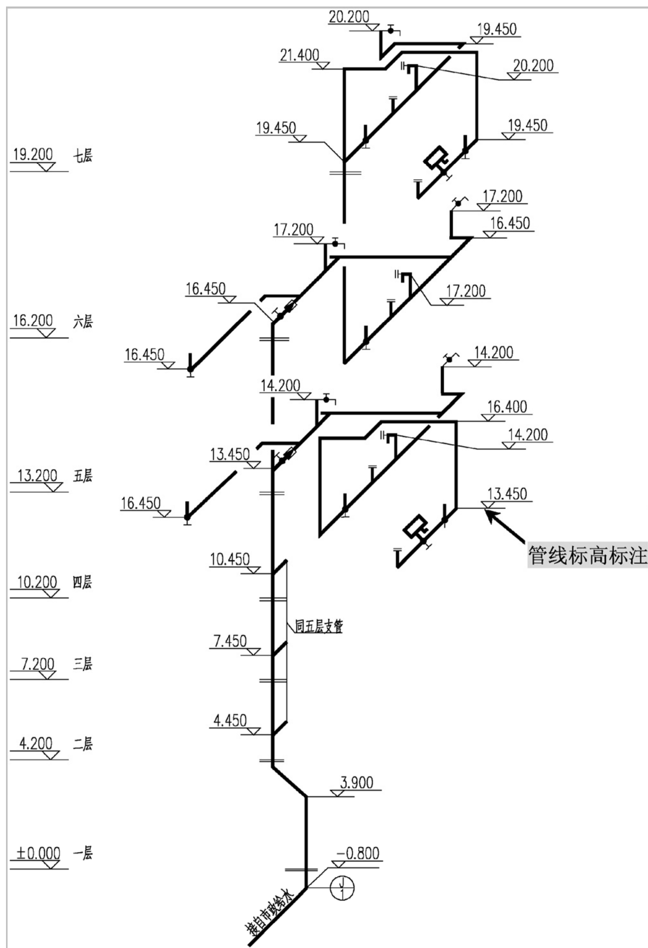


图 11-39 管线标高标注

4）继续执行“多行文字”命令（MT），字体样式同上一步；首先对一个管道的管径大小进行“管径标注”；再执行“复制”命令（CO），将标注文字复制到需要标注的相应位置，再逐一双击文字，根据需要进行文字内容的修改，如图 11-40 所示。

专业知识 给水系统图管径标注的含义





标注文字中的“DN20”和“DN25”表示立管的公称直径为 DN20 或 DN25，即管道的管径大小为 20mm 或 25mm。

5）根据绘制“JL-1”给水系统图的方法，绘制“JL-2”给水管的系统轴测图，绘制完成的效果如图 11-41 所示。

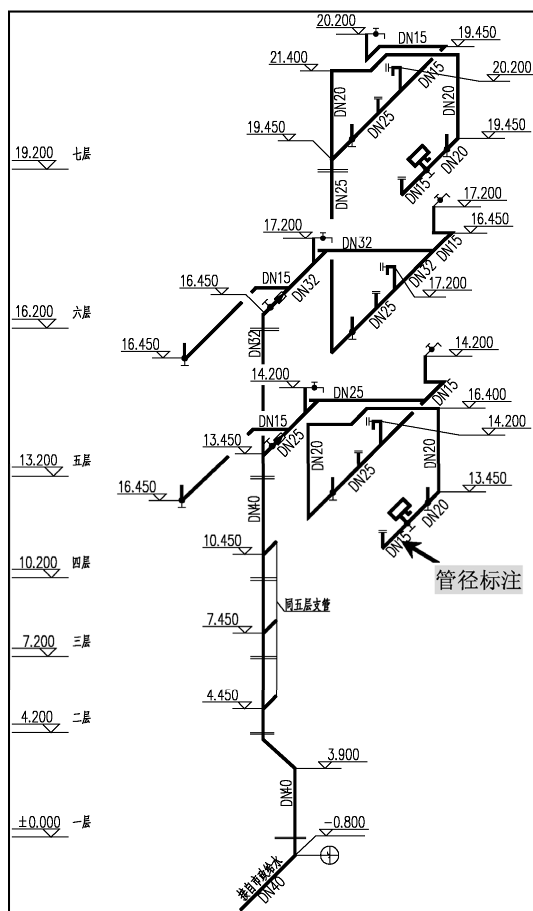


图 11-40 管径标注

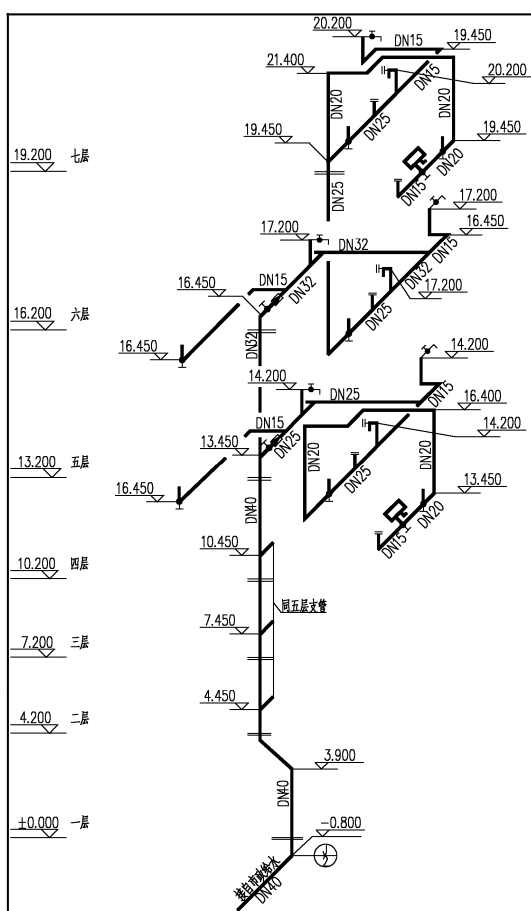


图 11-41 “JL-2”给水管系统图

6）执行“多行文字”命令（DT），设置文字的高度分别为 700 及 350，文字字体为宋体。

7）设置完字体样式后，分别对“JL-1”给水系统图、“JL-2”给水系统图进行图名及比例的标注，如图 11-42 所示。

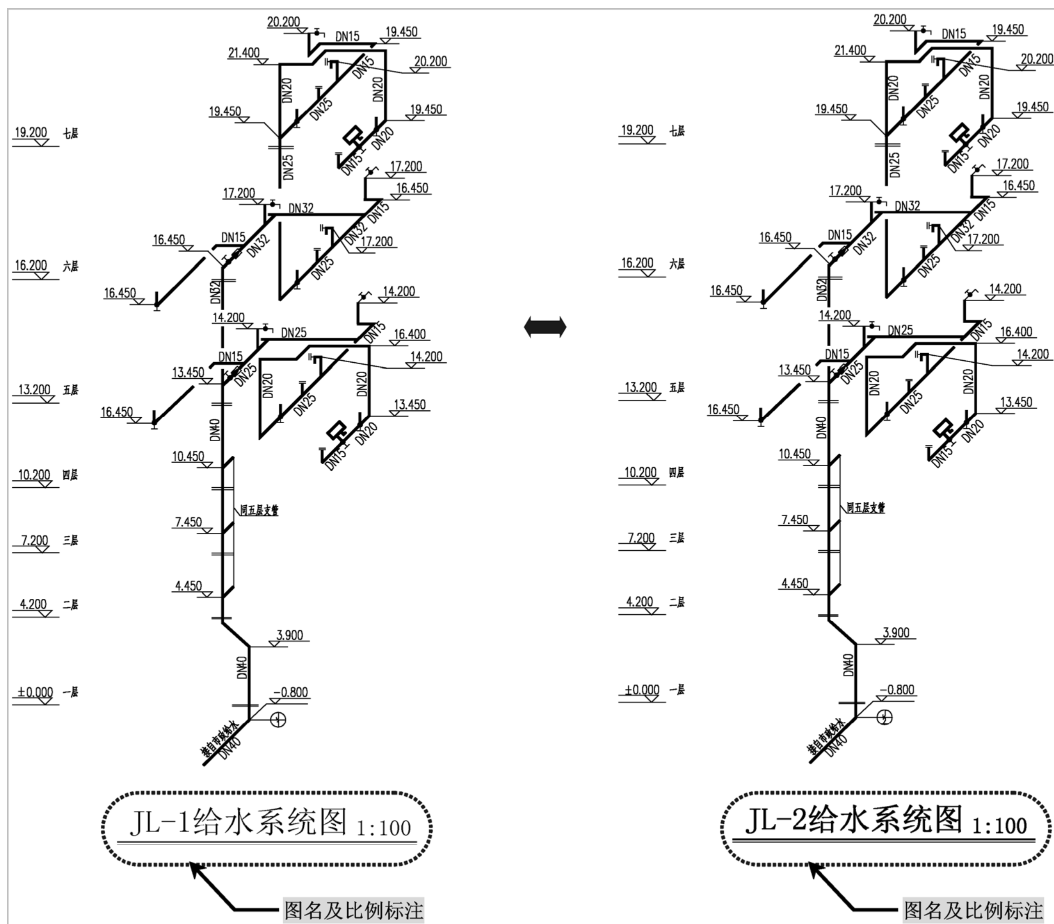


图 11-42 图名及比例标注



11.2.6 添加平面图图签

绘制完一幅标准的给水系统图以后，需要对图形添加图签，并对图签中的文字内容进行编辑，其操作步骤如下。

1）在“图层”工具栏的“图层控制”下拉列表框中，将当前图层置为“图框”层，如图 11-43 所示。



图 11-43 设置图层

2）执行“插入”命令（I），将“案例\11\A3 图框.dwg”文件插入到绘图区中，插入的图框如图 11-44 所示。

3）执行“缩放”命令（SC），将图框放大 100 倍，接着将绘制的排水系统图全部选中，将其移动到图框中相应的位置，如图 11-45 所示。

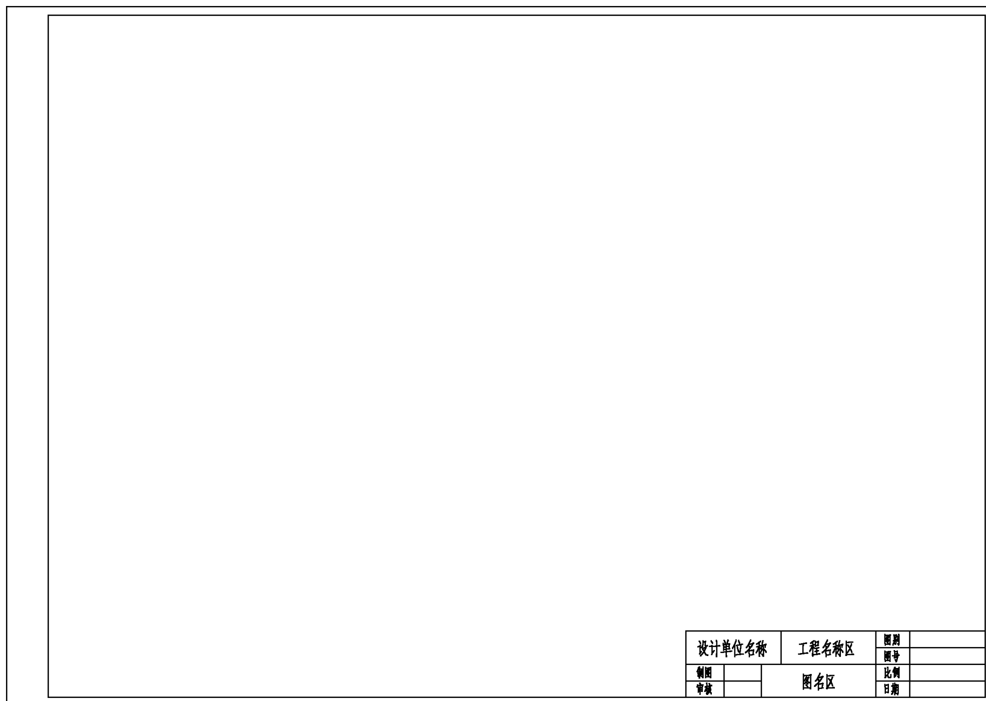


图 11-44 插入的图框

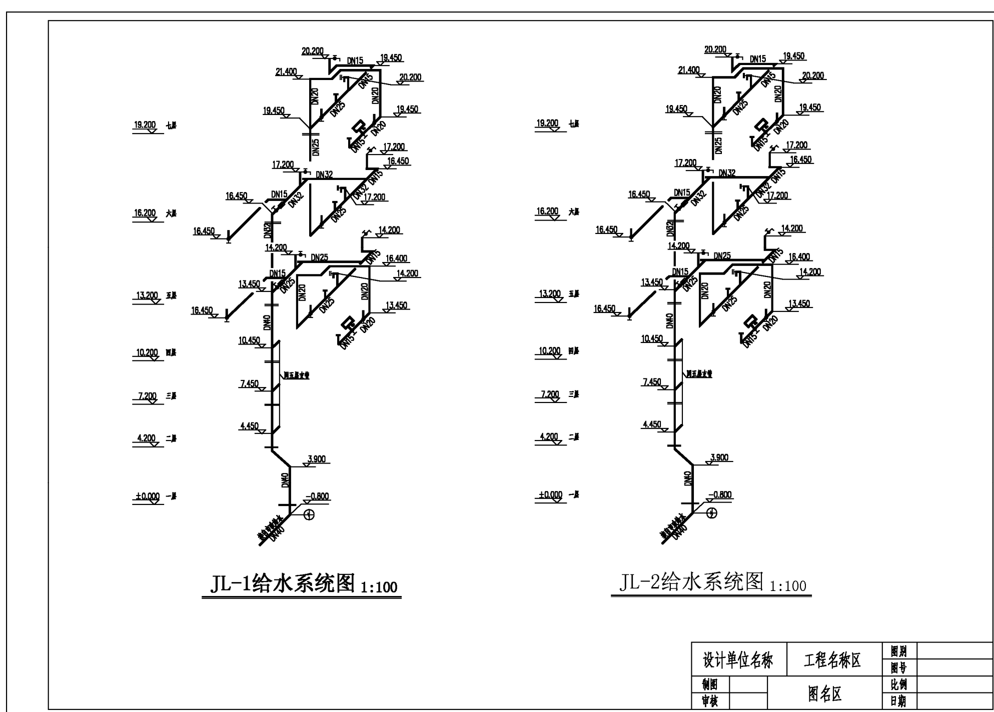
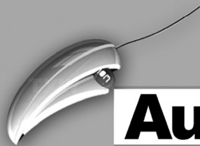


图 11-45 添加图签



4）至此，该七层建筑的“给水管 1”及“给水管 2”给水系统图就绘制完成了，按〈Ctrl+S〉组合键将该文件进行保存。

11.3 绘制建筑标准层排水平面图

视频：绘制建筑标准层排水平面图.avi
案例：七层建筑标准层排水平面图.dwg

11 训练

本节仍以前一节的某七层建筑为例，介绍该七层建筑标准层排水平面图的绘制流程，使用户掌握建筑排水平面图的绘制方法以及相关的知识点。绘制的该七层建筑标准层排水平面图如图 11-46 所示。

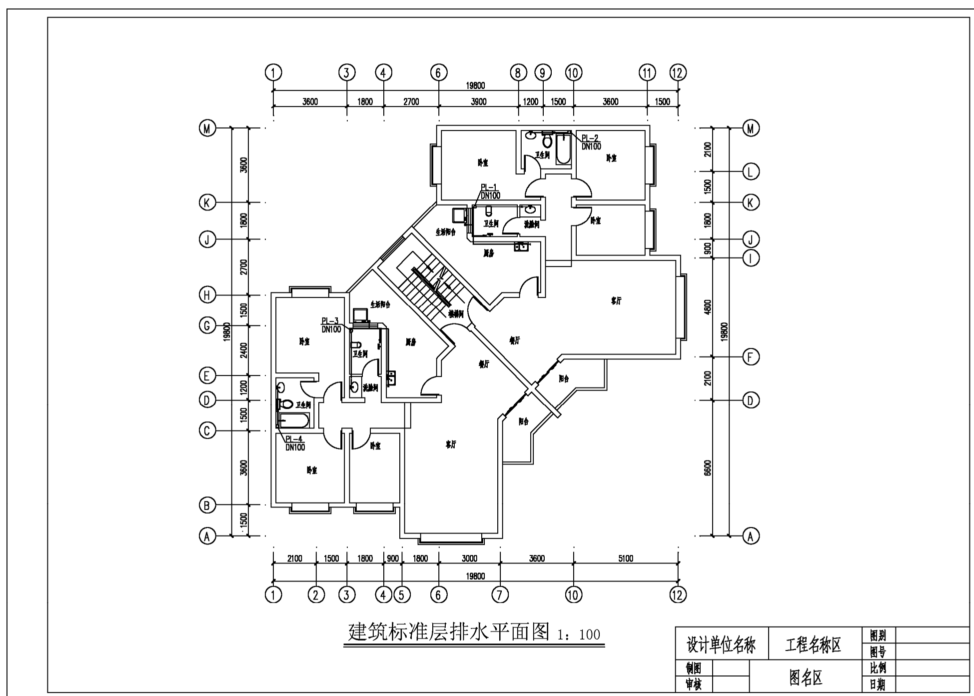


图 11-46　建筑标准层排水平面图



11.3.1　绘图环境设置

在本节中，用户可以直接打开已经绘制的某七层建筑标准层平面图，并对打开的图形进行修改，然后在该标准层平面图的基础之上进行标准层排水平面图的绘制，其操作过程如下。

1）启动 AutoCAD 2014 应用程序，选择“文件｜打开”命令，将“案例\11\七层建筑标准层平面图.dwg”文件打开，如图 11-47 所示。

2）执行“文件｜另存为”命令，将当前文件另存为“案例\11\七层建筑标准层排水平面图.dwg”文件。

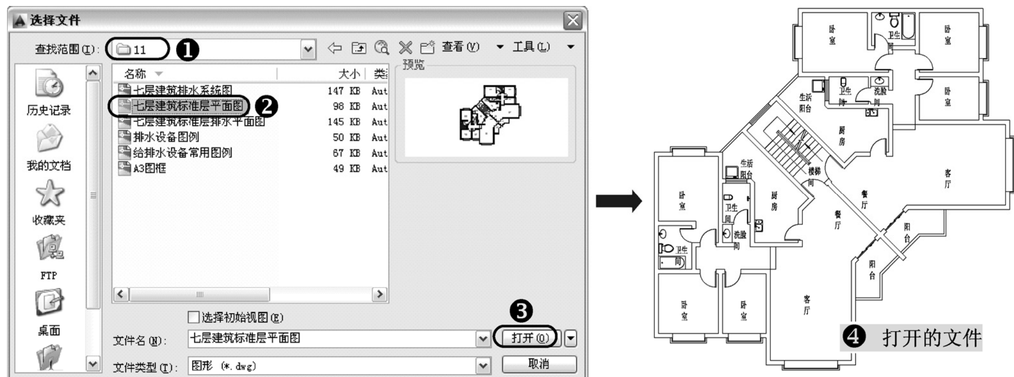


图 11-47　打开的文件

由前面可知，绘制的该建筑标准层排水平面图主要由墙体、门窗、标注、图框、轴线、排水管线、排水设备等元素组成，因此绘制该建筑标准层排水平面图时，应建立如表 11-3 所示的图层。

表 11-3　图层设置

序号	图　层　名	描 述 内 容	线宽	线　　型	颜　色	打 印 属 性
1	墙体	墙体	0.30	实线（CONTINUOUS）	黑色	打印
2	门窗	门、窗、楼梯	0.15	实线（CONTINUOUS）	24 色	打印
3	标注	尺寸及文字标注	0.15	实线（CONTINUOUS）	绿色	打印
4	图框	图框	0.15	实线（CONTINUOUS）	青色	打印
5	轴线	定位轴线	0.15	点画线（ACAD_ISOO4W100）	红色	打印
6	排水管线	排水管线	默认	点画线（DASH）	黄色	打印
7	排水设备	排水设备	0.15	实线（CONTINUOUS）	蓝色	打印

3）在“图层”工具栏上，单击“图层特性管理器”按钮，接着打开“图层特性管理器”选项板，根据表 11-3 设置图层的名称、线宽、线型和颜色等，如图 11-48 所示。



图 11-48　设置图层



11.3.2 绘制排水设备

在对调用的文件进行修改以后，接着绘制建筑标准层中相应位置的排水设备，其操作步骤如下。

1．绘制圆形地漏图例

1）在“图层”工具栏的“图层控制”下拉列表框中，将当前图层设置为“排水设备”图层，如图 11-49 所示。



图 11-49 设置图层

2）执行“圆”命令（C），绘制一个半径为 30mm 的圆。

3）执行“图案填充”命令（H），选择图案“ANST31”、比例为 1 的图案对圆内部进行填充，其绘制流程如图 11-50 所示。

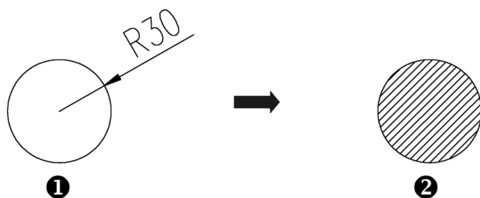


图 11-50 绘制圆形地漏

2．绘制排水立管图例

1）执行“圆”命令（C），绘制一个半径为 50mm 的圆。

2）执行“偏移”命令（O），根据提示将圆向内偏移 5mm，其绘制流程如图 11-51 所示。

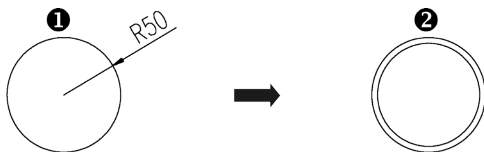


图 11-51 绘制排水立管

3．绘制洗衣机地漏图例

1）执行“圆”命令（C），绘制一个半径为 30mm 的圆。

2）执行“偏移”命令（O），将圆向内偏移 10mm。

3）执行“直线”命令（L），捕捉大圆上相应的点绘制圆的水平直径及垂直直径。

4）执行“修剪”命令（TR），将圆内多余的线段修剪掉，其绘制流程如图 11-52 所示。

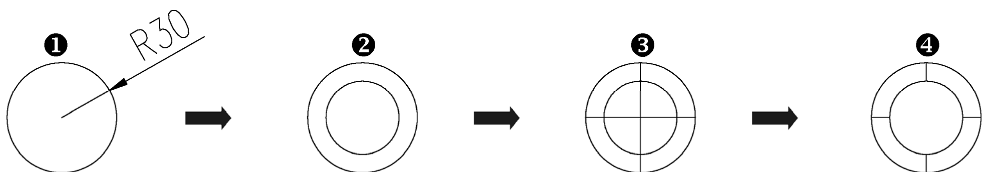




图 11-52 绘制洗衣机地漏



11.3.3 布置排水设备

在前面已经对本实例中相关的排水设备图例进行了绘制，接下来将绘制的排水设备图例布置到平面图中相应的位置处，其操作步骤如下。

1）将上面绘制的排水设备图例分别选中后，执行“创建块”命令（B），将其分别创建为图块对象。

2）执行“复制”和“移动”等命令，分别将其布置到建筑上方一套户型中相应的位置，如图 11-53 所示。

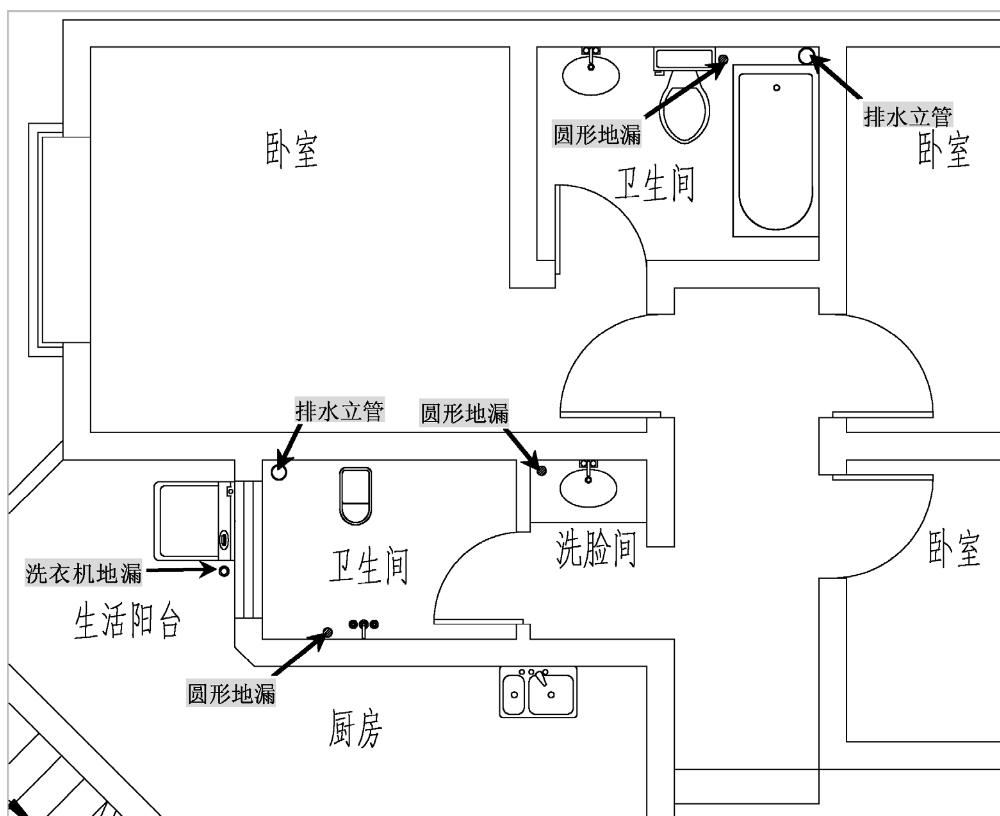


图 11-53 布置建筑上方户型排水设备

3）同样，为建筑标准层下方的另一套户型布置排水设备，如图 11-54 所示。

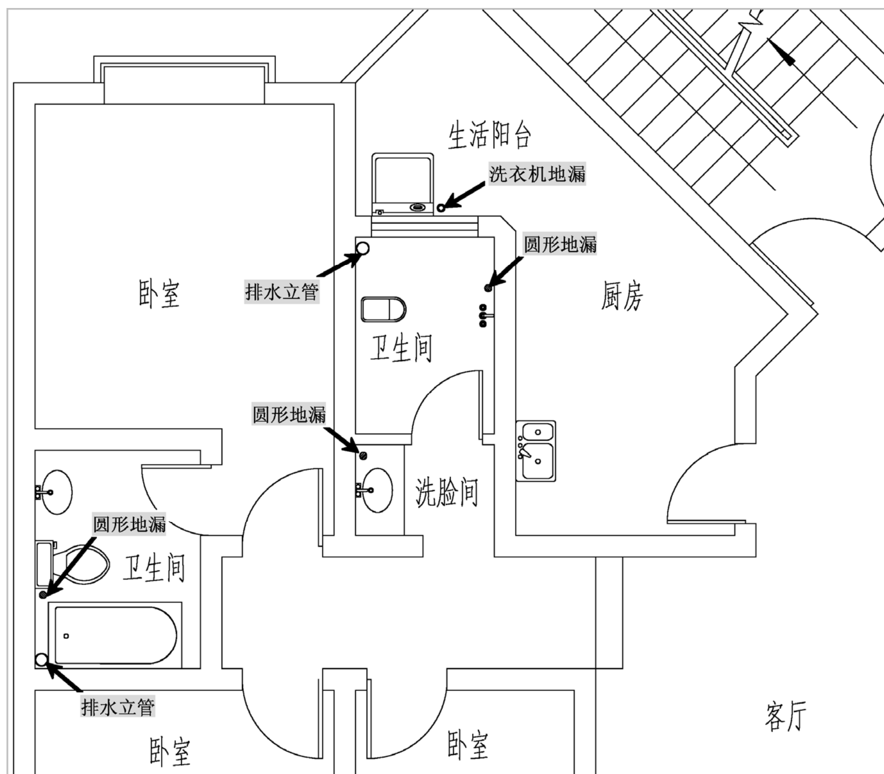


图 11-54　布置建筑下方户型排水设备



11.3.4　绘制排水管线

在布置完本建筑中各房间的排水设备以后，接下来进行排水管线的绘制工作，其操作步骤如下。

1）在“图层”工具栏的“图层控制”下拉列表框中，将当前图层设置为“排水管线”图层，如图 11-55 所示。



图 11-55　设置图层

2）执行“多段线”命令（PL），根据命令行提示将多段线的起点宽度及端点宽度均设置为 20。

3）选择“格式 | 线型”菜单命令，在打开的对话框中将线型比例设置为 500，然后单击下方的“确定”按钮，从而完成线型比例的设置，如图 11-56 所示。

4）设置完多段线的线宽及线型比例以后，接着按照本建筑排水管线的布局设计要求，绘制出建筑标准层上方户型的排水管线，并将排水管线与前面绘制的排水设备连接起来。

5）执行“直线”命令（L），绘制两条同样长度的平行线来表示管堵，然后执行“复制”命令（CO），多次复制管堵后将其布置到图中相应的位置处，如图 11-57 所示。



图 11-56 设置线型比例

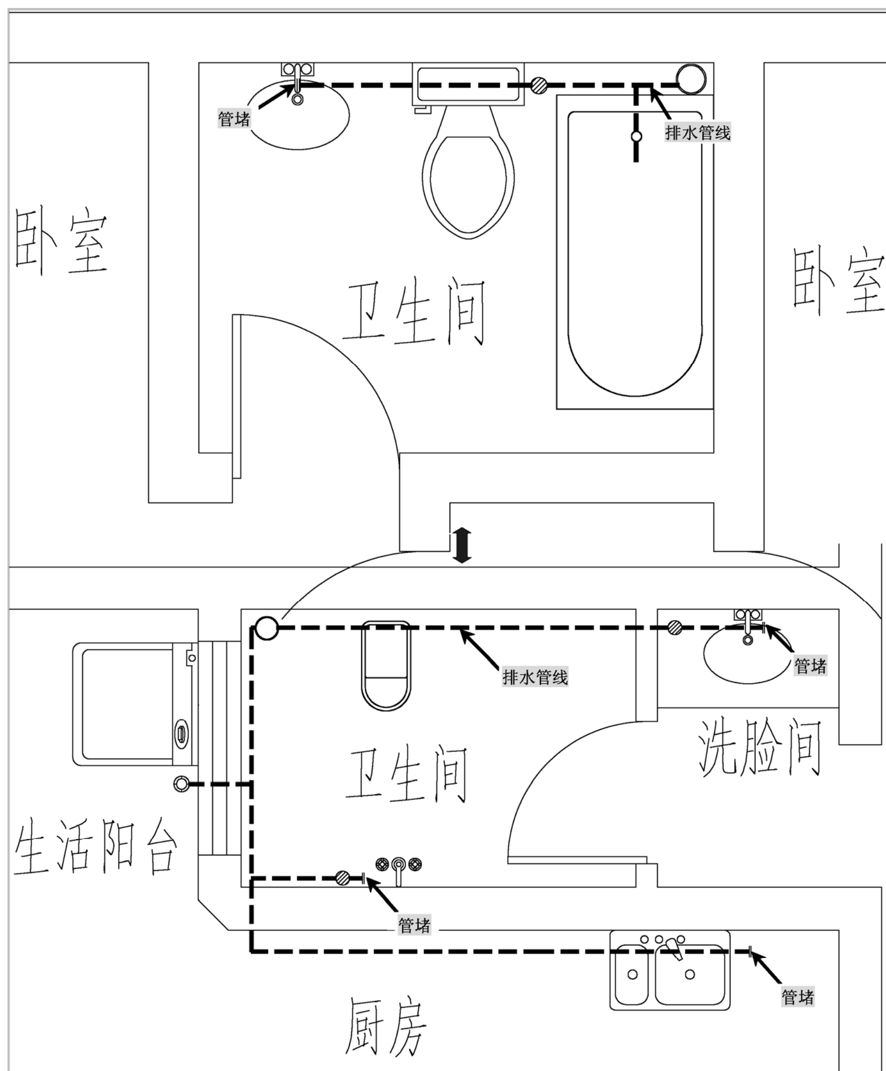


图 11-57 绘制建筑上方户型的排水管线及管堵

6）运用相同的方法，在建筑标准层下方的一套户型中绘制排水管线及管堵，如图 11-58 所示。

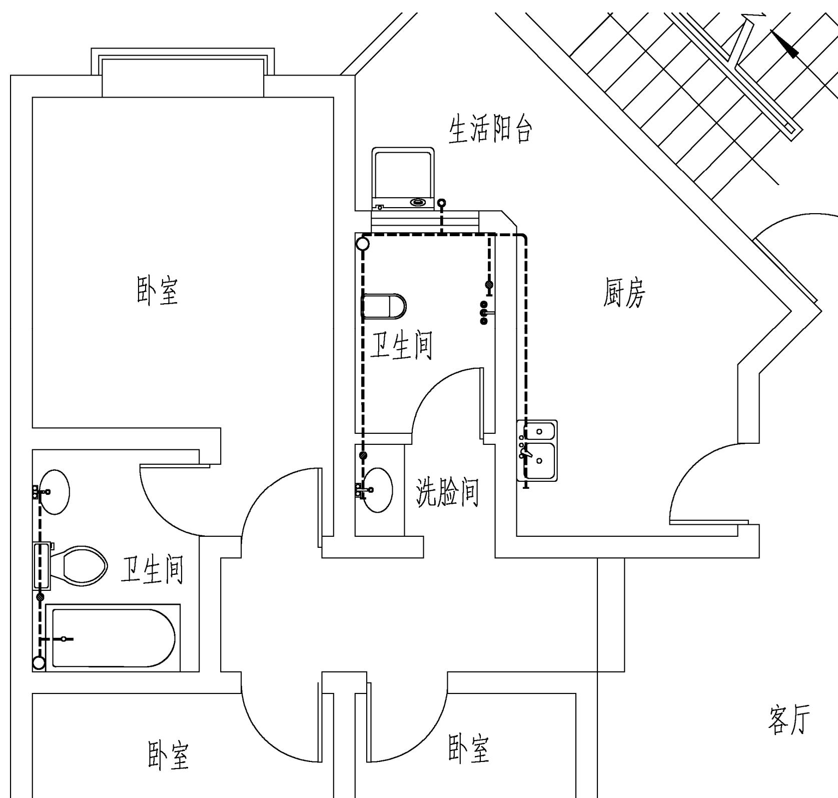


图 11-58　绘制建筑下方户型的排水管线及管堵



11.3.5　文字标注说明

绘制完建筑标准层的排水管道布置线路后，接下来对各排水管的名称及规格进行标注，其操作步骤如下。

1）在“图层”工具栏的“图层控制”下拉列表框中，将当前图层设置为“标注”图层，如图 11-59 所示。



图 11-59　设置图层

2）执行“多行文字”命令（MT），设置文字的样式为“图内说明”，文字的高度为 350，字体组合为 txt.shx+hztxt.shx，宽度比例因子为 0.7，如图 11-60 所示。

3）设置完文字样式后，分别对图形中的 4 根排水立管进行标注，标注的名称分别为“PL-1”“PL-2”“PL-3”和“PL-4”；再进行“管径大小”标注，管径的大小为 100mm，用“DN100”来表示，标注的效果如图 11-61 所示。



图 11-60 设置文字样式

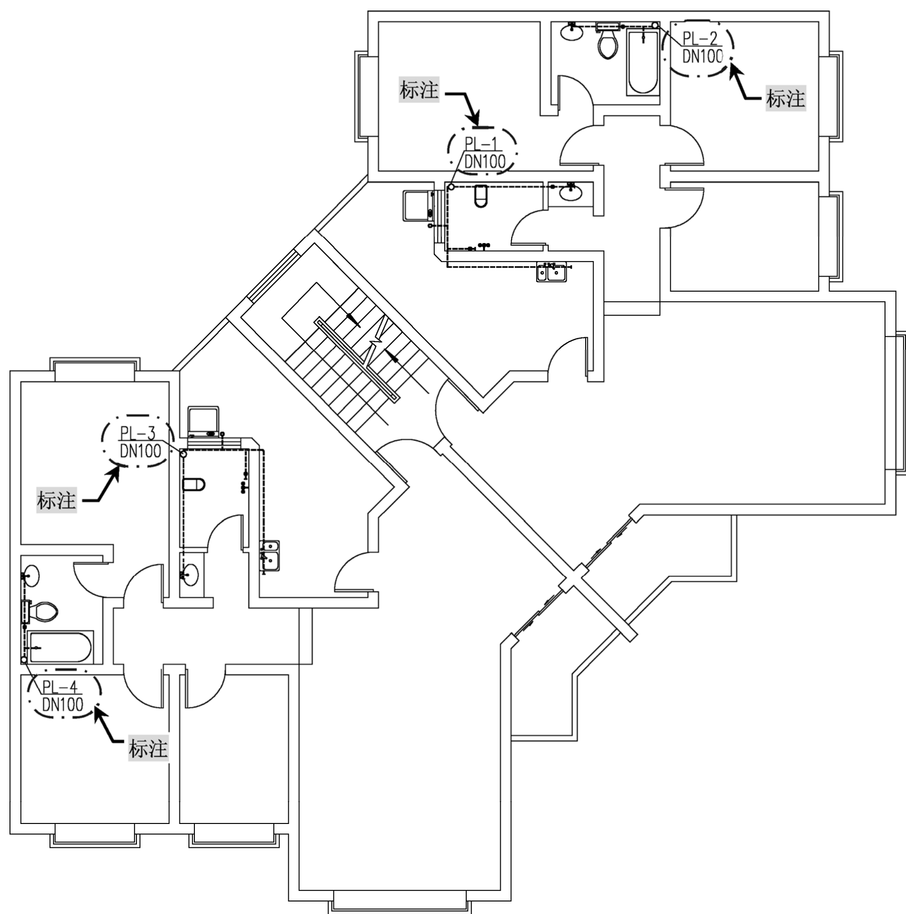
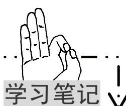


图 11-61 管道编号及管径标注

专业知识 排水平面图立管的标注含义



标注文字中的"DN100"表示立管的公称直径为 DN100，即立管的管径大小为 100mm。

4）根据前面章节中的介绍，分别对图形进行尺寸、轴号、图名、比例等标注，标注的效果如图 11-62 所示。

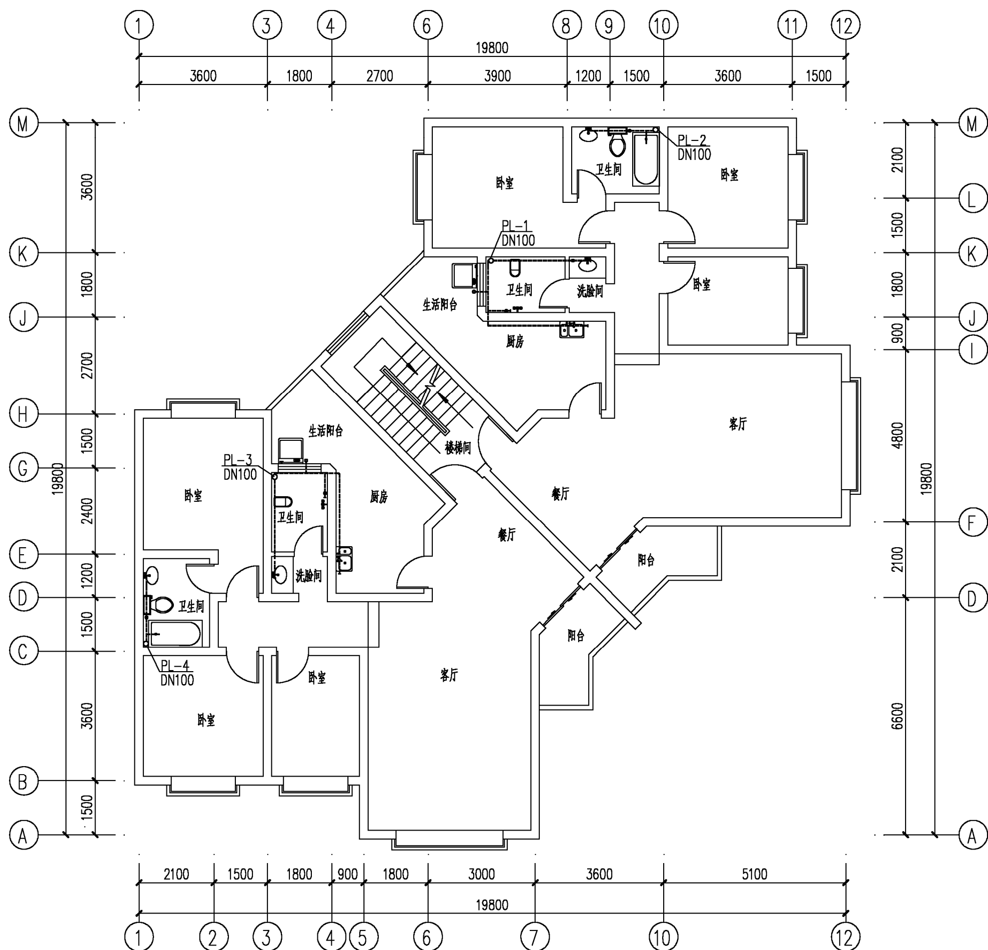


图 11-62　标注的效果



11.3.6　添加平面图图签

绘制完一幅标准的建筑排水平面图以后，需要对图形添加图签，并对图签中的文字内容进行编辑，其操作步骤如下。

1）在“图层”工具栏的“图层控制”下拉列表框中，将当前图层设置为“图框”层，如图 11-63 所示。



图 11-63　设置图层

2）执行“插入”命令（I），将“案例\11\A3 图框.dwg”文件插入到绘图区中，插入的图框如图 11-64 所示。

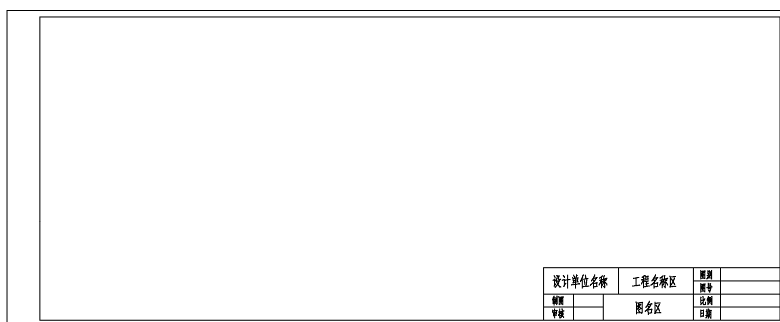


图 11-64 插入的图框

3）执行“缩放”命令（SC），将图框放大 100 倍，接着执行“移动”命令（M），将绘制的图形全部选中，然后移动到图框中的适当位置即可，如图 11-65 所示。

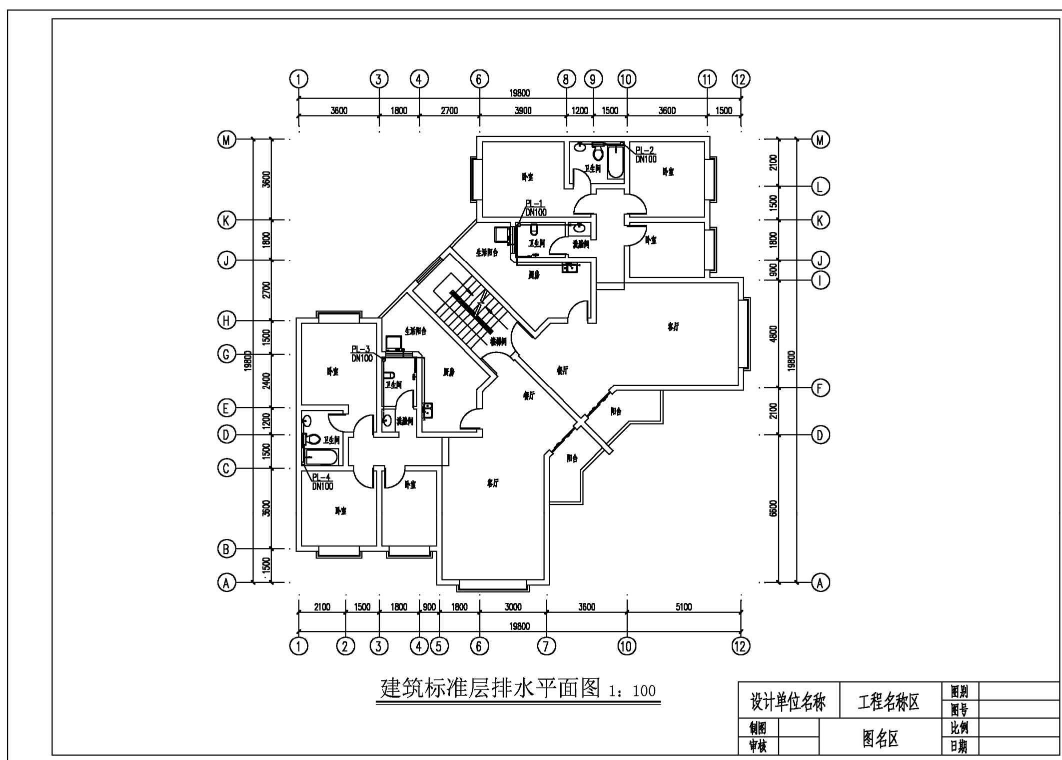


图 11-65 加入图框的效果

4）至此，一幅完整的建筑标准层排水平面图已经绘制完成，在“图层”工具栏的“图层控制”下拉列表框中将“轴线”图层关闭，然后按〈Ctrl+S〉组合键将该文件进行保存。

AutoCAD ®

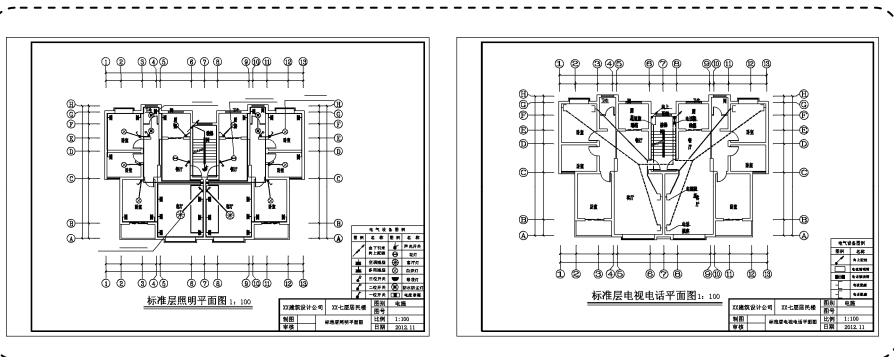
第12章 建筑电气照明施工图的绘制

内容摘要

建筑设备工程是指安装在建筑物内的电气线路、燃气管道、采暖风空调管道，以及相应的设施、装置。建筑设备施工图一般由平面图、系统图、详图以及统计表、文字说明组成。

在本章中，专业讲解了常用电气安装施工图的基本图例等。然后介绍在 AutoCAD 环境中绘制相关的设备施工图，包括某居民楼照明、电视电话平面图的绘制实例，从而让读者掌握建筑设备管道图的绘制方法和步骤。

- 绘制居民楼照明平面图
- 绘制居民楼电视电话平面图



12.1 绘制居民楼照明平面图

视频：绘制居民楼照明平面图.avi
案例：居民楼标准层照明平面图.dwg
12 训练



本节以某地七层居民楼为例，介绍该居民楼标准层照明平面图的绘制流程，使用户掌握建筑照明平面图的绘制方法以及相关的知识点。绘制的该居民楼标准层照明平面图如图 12-1 所示。

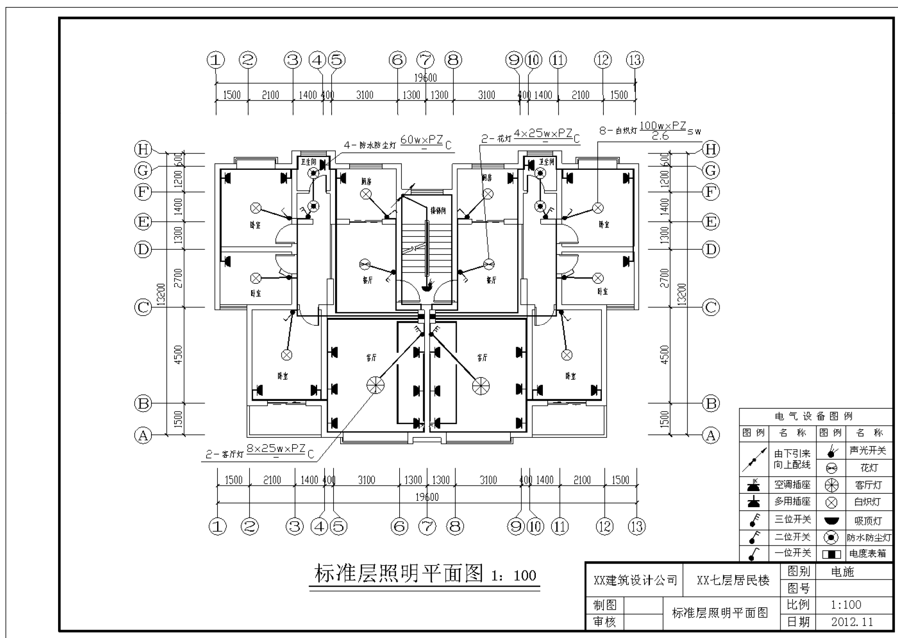


图 12-1 居民楼标准层照明平面图



12.1.1 设置绘图环境

在绘制居民楼标准层的照明平面图之前，首先应设置其绘图的环境，包括打开并另存文件、新建图层和新建文字样式。

1）正常启动 AutoCAD 2014，执行“文件丨打开”命令，打开本书配套光盘“案例\12\居民楼标准层平面图.dwg”文件，如图 12-2 所示。

2）执行“文件丨另存为”命令，将文件另存为“案例\12\居民楼标准层照明平面图.dwg”文件。

3）在“图层”工具栏上，单击“图层特性管理器”按钮，如图 12-3 所示。

4）在打开的“图层特性管理器”选项板下，建立如图 12-4 所示的图层，并设置图层的颜色、线型以及线宽。

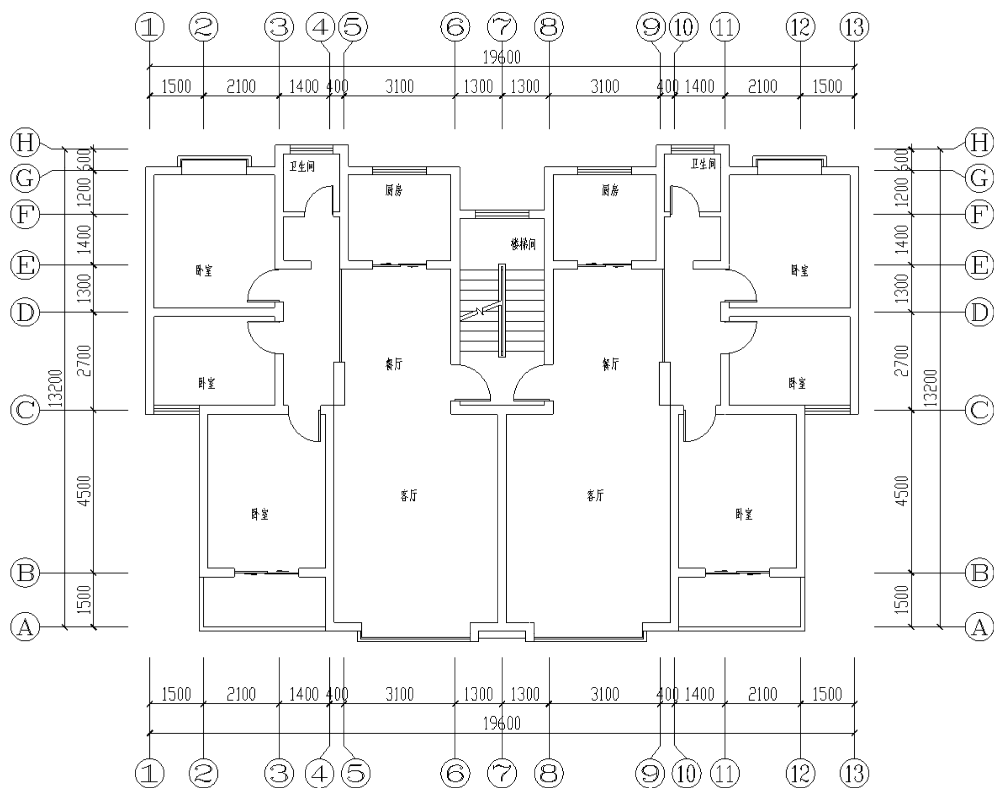


图 12-2　住宅标准层平面图



图 12-3　单击“图层特性管理器”按钮

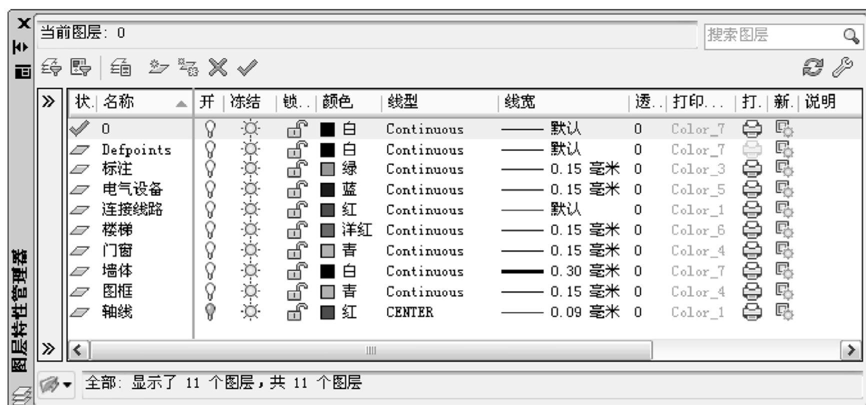


图 12-4　设置图层

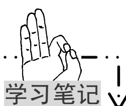
5）选择“格式｜文字样式”命令，打开“文字样式”对话框，然后在打开的“文字样式”对话框下新建“图名标注”及“图内说明”两种文字样式，如图 12-5 所示。



图 12-5　新建文字样式

专业知识

电气系统图



学习笔记

电气系统图是表现建筑室内外电力、照明及其他日用电器的供电与配电的图样。在家居的装饰装修中，电气系统图不经常使用。它主要采用图形符号表示电源的引进位置，配电箱（盘）、干线的分布，各相线的分配，电能表和熔断器的安装位置、相互关系和敷设方法等。住宅电气系统图常见的有照明系统图、弱电系统图等，如图 12-6 所示。

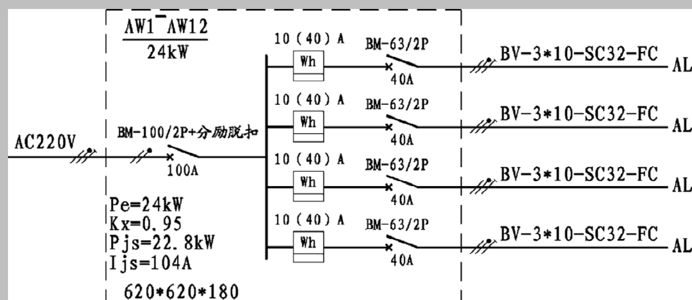


图 12-6　电气系统图



12.1.2　布置电气设备

在设置了绘图的环境后，本实例讲解为居民楼的各个功能区布置相应的照明电气元器件。

1）执行“格式 | 图层”命令，在弹出的“图层特性管理器”选项板中将“电气设备”图层设置为当前图层，如图 12-7 所示。

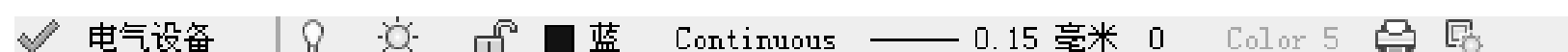


图 12-7　设置当前图层

2）执行“插入”命令（I），将“案例\12\电气设备图例 1.dwg”文件插入到当前文件的空白位置，插入的图例文件如图 12-8 所示。

3）执行“分解”命令（X），将插入的图块对象分解。

4）执行“移动”命令（M），将图例中的“由下引来 向上配线”符号，移动到楼梯间的相应位置；再将图例中的“电度表箱”图块对象选中，执行“旋转”命令（RO），将其旋转 90°，然后将图块对象移动到入户门下侧的贴墙位置，如图 12-9 所示。

电气设备图例			
图例	名称	图例	名称
	由下引来 向上配线		声光开关
			花灯
	空调插座		客厅灯
	多用插座		白炽灯
	三位开关		吸顶灯
	二位开关		防水防尘灯
	一位开关		电度表箱

图 12-8　插入的图例文件

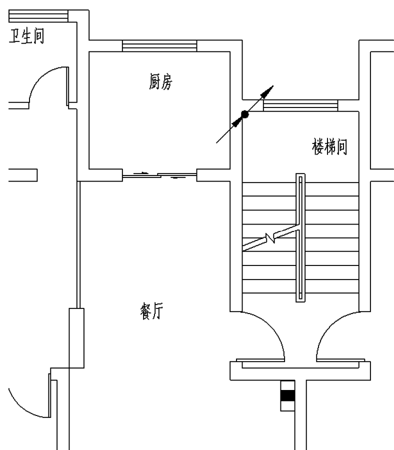


图 12-9　布置的效果

5）执行“直线”命令（L），在图中的各个房间内绘制一些用来布置灯具的辅助线，如图 12-10 所示。

6）布置“灯具”图例，将“客厅灯”、“花灯”、“白炽灯”、“吸顶灯”和“防水防尘灯”等灯具图例对象分别选中；再结合“复制”及“移动”命令，分别将其布置到上一步绘制的各个房间辅助线的交点位置，如图 12-11 所示。

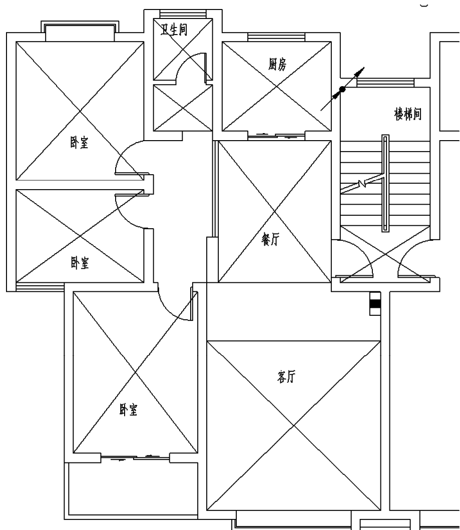


图 12-10　绘制辅助线

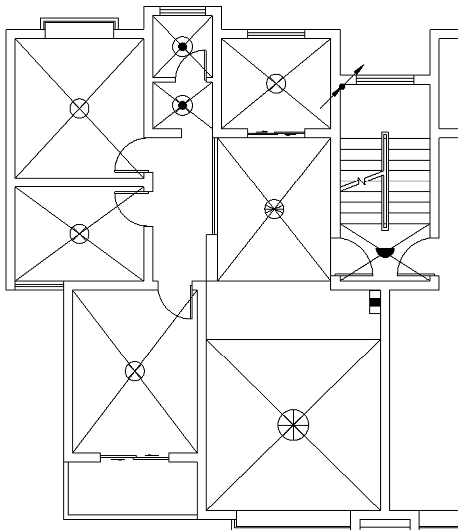


图 12-11　布置灯具图例

7）布置“开关”图例，分别选中图例中的“一位开关”、“二位开关”和“三位开

关”；再结合“复制”“移动”和“旋转”等基本命令分别将其布置到各个房间相应的贴墙位置；再将“声控开关”图例布置到楼道处的相应位置，如图 12-12 所示。

8）布置“插座”符号，分别选中图例中的“多用插座”及“空调插座”；再结合“复制”“移动”和“旋转”等基本命令，分别将其布置到各个房间相应的墙面上，如图 12-13 所示。

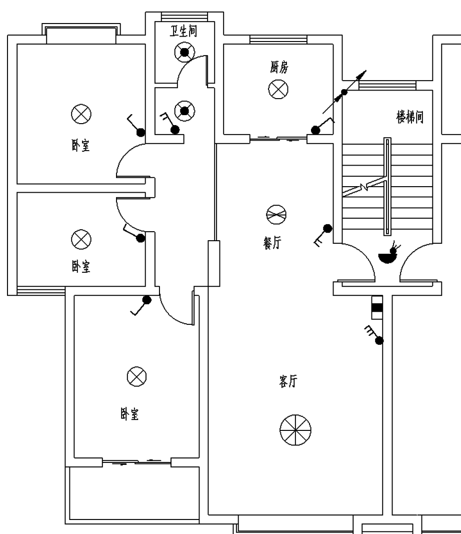


图 12-12　布置开关图例

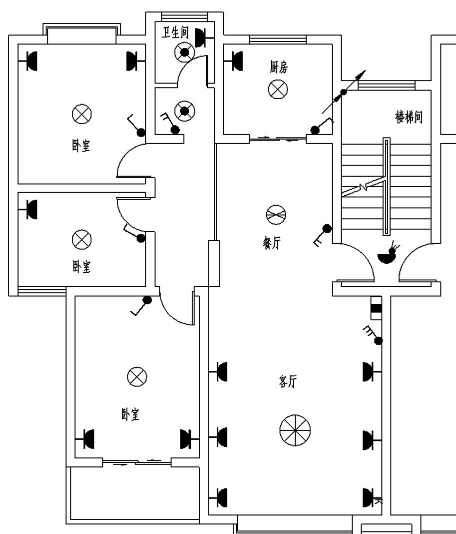


图 12-13　布置插座图例

9）至此，建筑平面图左侧户型的电气元器件图例就布置完成了，接下来将布置的所有电气元器件图例（楼梯间的吸顶灯和声控开关除外）全部选中。

10）执行“镜像”命令（MI），捕捉相应的基点将布置的电气元器件图例复制到右方的另一套户型中，镜像的效果如图 12-14 所示。

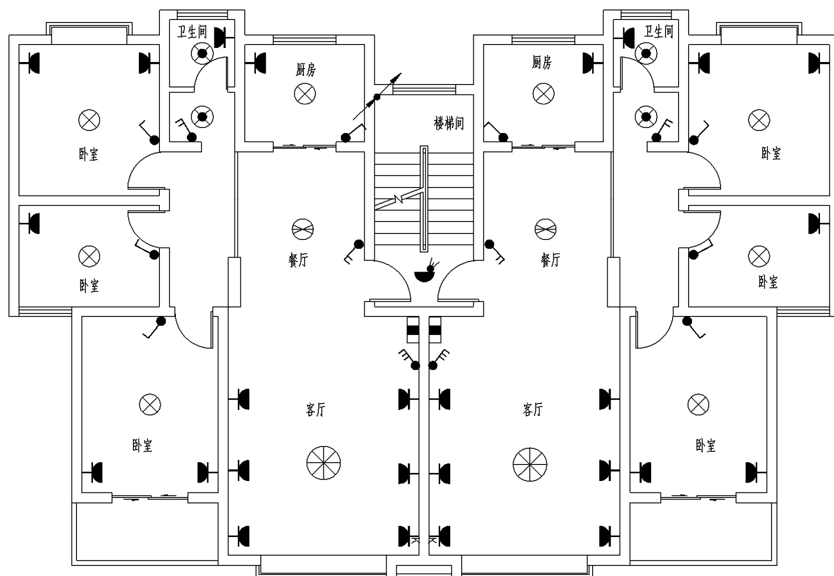


图 12-14　布置电气设备图例

技巧提示

镜像图例布置





在进行电气图例布置时，对于相同户型房间的图例布置，可以使用镜像命令进行复制操作，这样可以加快制图速度，提高绘图效率。



12.1.3 绘制连接线路

在前面为居民楼的各个功能区布置了照明电气元器件，接下来讲解怎样绘制其照明连接线路，将布置的各个电气元器件连接起来。

1）执行“格式｜图层”菜单命令，在弹出的“图层特性管理器”选项板中将“连接线路”图层设置为当前图层，如图 12-15 所示。

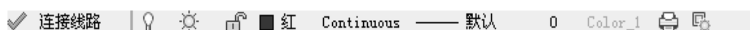


图 12-15 设置当前图层

2）执行“多段线”命令（PL），根据命令行提示设置起点宽度及端点宽度为 30。绘制从楼梯间的“由下引来 向上配线”符号引出，连接至建筑平面图左侧户型内的“配电箱”，再从配电箱引出依次连接配电箱下侧的一个“三级开关”及客厅中间位置的“客厅灯”的一条连接线段，如图 12-16 所示。

3）使用相同的方法，绘制从配电箱引出，连接至室内其他灯具及开关的连接线路，如图 12-17 所示。

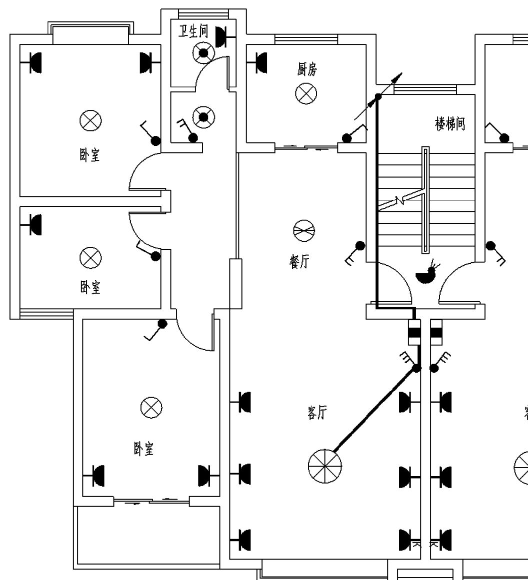


图 12-16 绘制一组灯具及开关连接线路

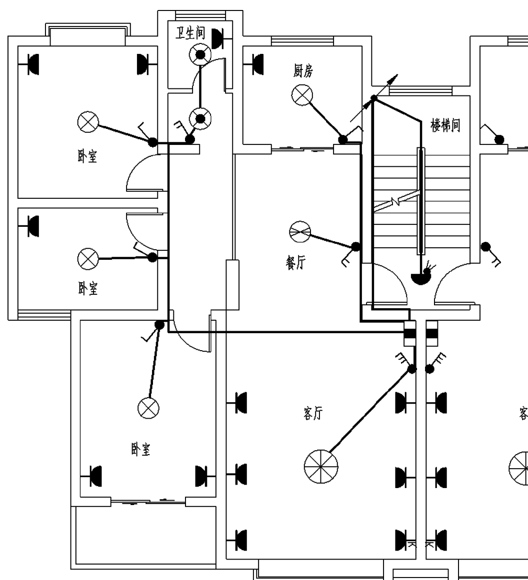


图 12-17 绘制其他灯具及开关连接线路

4）绘制“插座连接线路”，执行“多段线”命令（PL），将多段线的起点宽度及端点宽度设置为 50；绘制从配电箱引出，连接至室内各房间插座的连接线路，如图 12-18 所示。

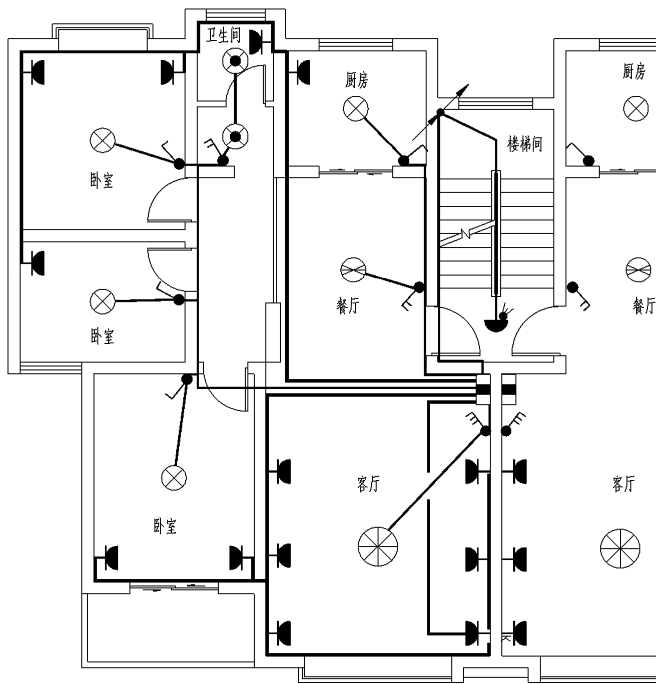


图 12-18　绘制插座连接线路

5）使用同样的方法，绘制右侧另一套户型开关及插座的连接线路。至此，本建筑标准层的连接线路就绘制完成了，效果如图 12-19 所示。

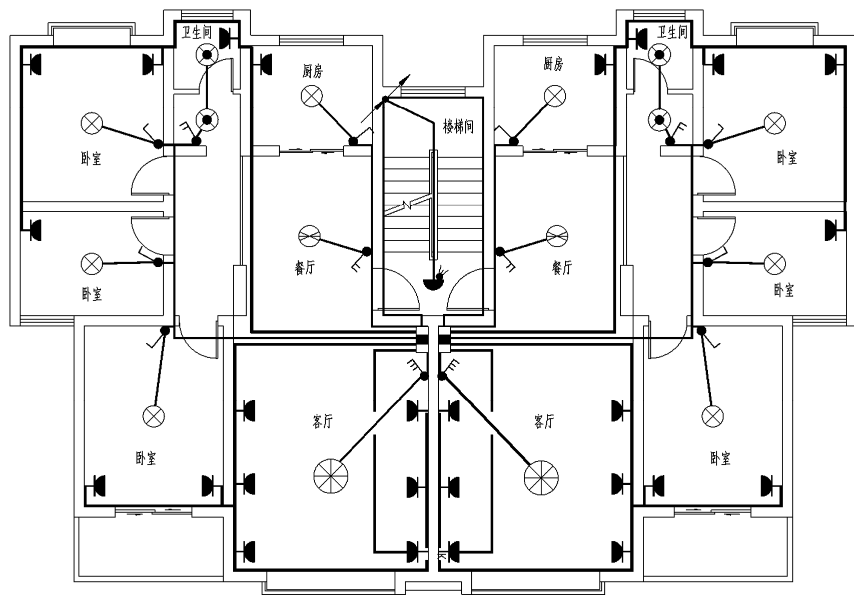
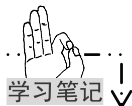


图 12-19　绘制连接线路

专业知识

电气线路组成部分





住宅装饰装修工程中的电气线路主要由下面几部分组成。

进户线：进户线通常是由市电的架空线路引进建筑物的室内，如果是楼房，线路一般是进入楼房的二级配电箱前的一段导线。

配电箱：进户线首先接入总配电箱（盘），然后根据需要分别接入各个分配电箱（盘）。配电箱是住宅电气照明工程中的主要设备之一，城市住宅多数用明装（嵌入式）的方式进行安装，只绘出电气系统图即可。

室内照明电气线路：分为日敷设和暗敷设两种施工方式。暗敷设是指在建筑墙体内和吊顶棚内采用线管配线的敷设方法进行线路安装。线管配线就是将绝缘导线穿在线管内的一种配线方式，常用的线管有薄壁钢管、硬塑料管、金属软管、塑料软管等。在有易燃材料的线路敷设部位必须标注焊接要求，以避免产生打火点。

熔断器：为了保证用电安全，应根据负荷选定额定电压和额定电流的熔断器。

灯具：建筑住宅常用的有吊灯、吸顶灯、壁灯、荧光灯、射灯等。在图样上以图形符号或旁标文字表示，进一步说明灯具的名称、功能。

电子电气元件和用电器：主要是各种开关、插座和电子装置。插座主要是用来插接各种移动电器和家用电器设备的，应明确开关、插座是明装还是暗装，以及它们的型号；而各种电子装置和元器件则要注意它们的耐压和极性。其他用电器有电风扇、空调器等。



12.1.4 照明平面图的标注

在前面已经绘制了居民楼标准层的照明平面图，本实例讲解为绘制的照明平面添加相关的文字标注说明、标注图名以及平面图图签。

1）执行“格式｜图层”菜单命令，在弹出的“图层特性管理器”选项板中将“标注”图层设置为当前图层，如图 12-20 所示。

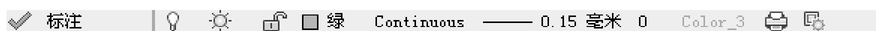


图 12-20　设置当前图层

2）执行“直线”命令（L），在图中需要对灯具标注的位置绘制引出线。

3）执行“多行文字”命令（MT），设置字体的样式为“图内说明”，文字的高度为 350，字体组合为 txt.shx+hztxt.shx，宽度比例因子为 0.7，如图 12-21 所示。

4）设置字体样式以后，在前面绘制的引出线的上方对图中的灯具进行相应的文字标注说明，标注后的效果如图 12-22 所示。

5）执行“多行文字”命令（MT），设置字体的样式为“图名标注”，调整文字大小后，在图形的下侧进行图名及比例的标注；再结合“多段线”及“直线”命令在图名的下侧绘制两条水平直线段，如图 12-23 所示。



图 12-21 设置文字样式

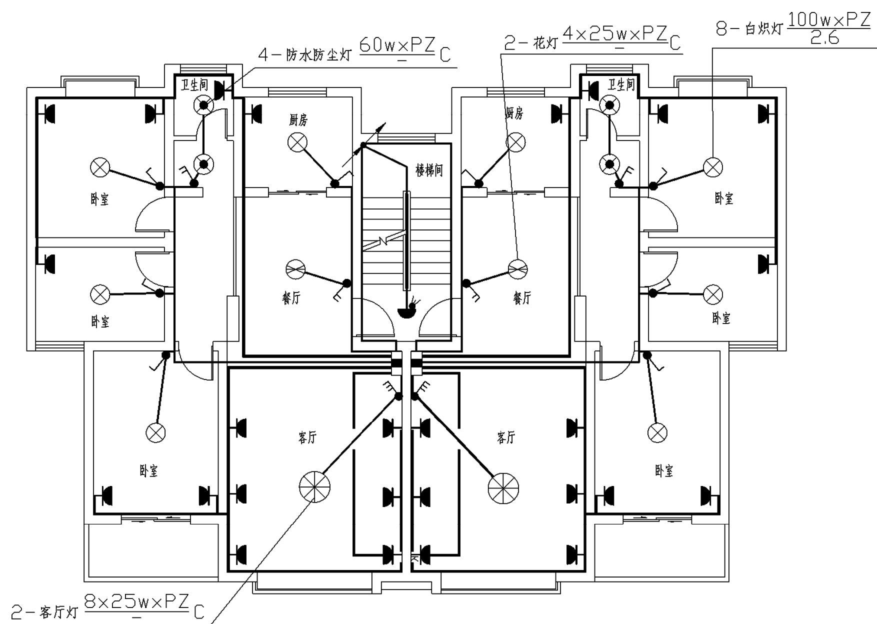


图 12-22 灯具标注

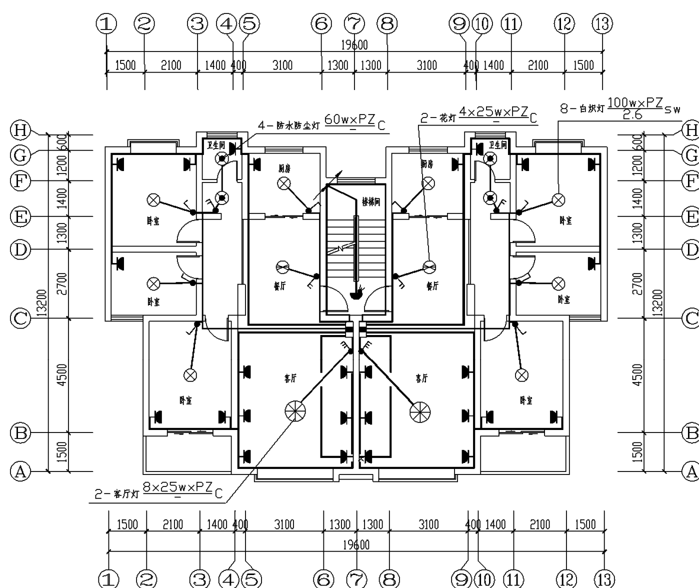


图 12-23 图名及比例标注

6）执行“格式丨图层”菜单命令，在弹出的“图层特性管理器”选项板中将“图框”图层设置为当前图层，如图 12-24 所示。

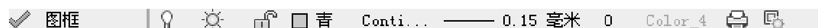


图 12-24　设置当前图层

7）执行“插入”命令（I），将“案例\12\A3 图框.dwg”文件插入到绘图区中，如图 12-25 所示。

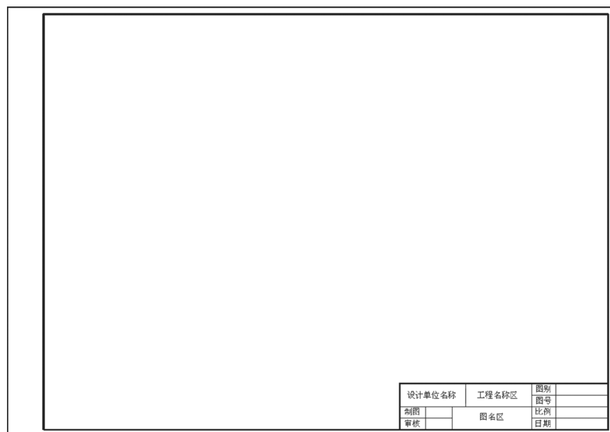


图 12-25　插入的图框

8）执行“缩放”命令（SC），将图框缩放到适当的大小后；再执行“移动”命令（M），将绘制的图形全部选中，然后移动到图框中的适当位置即可。

9）执行“分解”命令（X），将插入的 A3 图框分解；然后对图框下侧标题栏中的文字进行相应的修改，如图 12-26 所示。

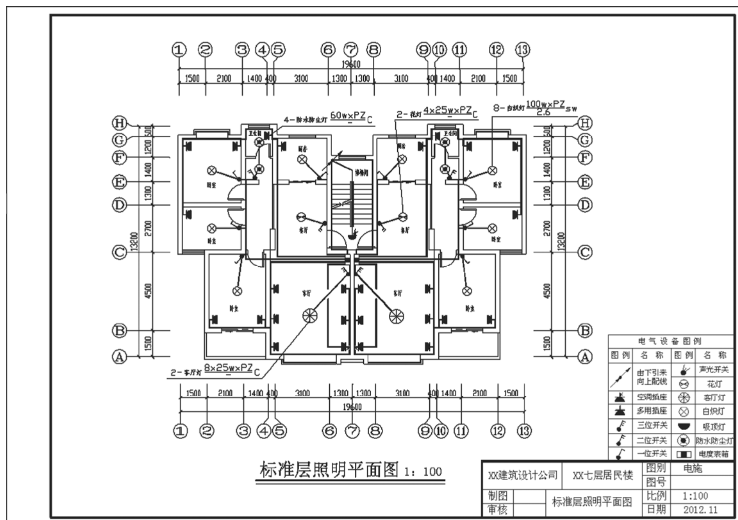


图 12-26　插入图框并修改标题栏文字

10）至此，该居民楼标准层的照明电气平面图已经绘制完成，然后按〈Ctrl+S〉组合键将该文件进行保存。

12.2 绘制居民楼电视电话平面图

视频：绘制居民楼电视电话平面图.avi
案例：居民楼标准层电视电话平面图.dwg
12 训练



本节以某七层居民楼为例，介绍该居民楼标准层电视电话平面图的绘制流程，使读者掌握建筑电视电话平面图的绘制方法以及相关的知识点。绘制的该居民楼标准层电视电话平面图，如图 12-27 所示。

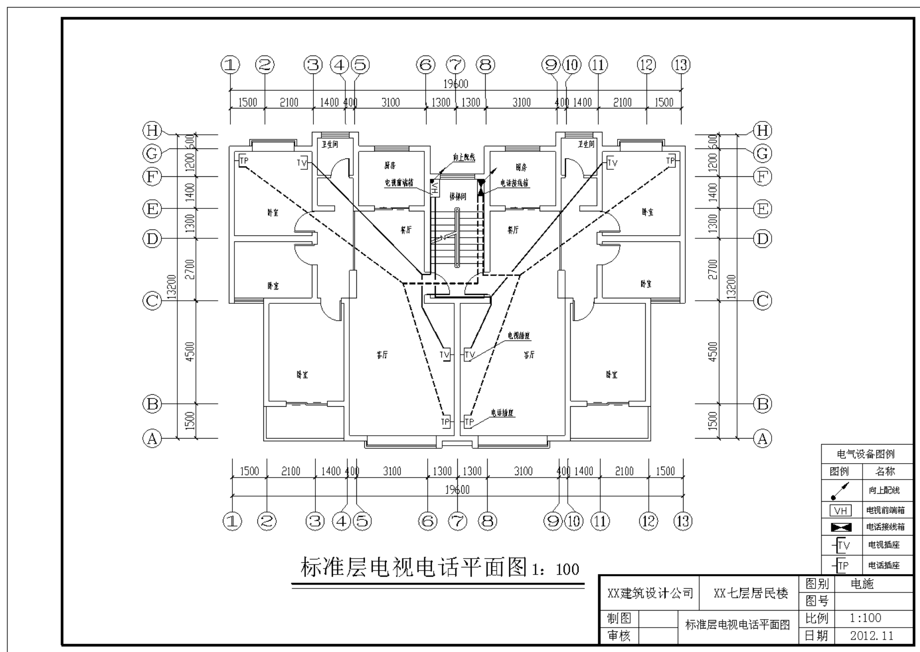


图 12-27 居民楼标准层电视电话平面图



12.2.1 设置绘图环境

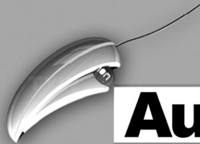
在绘制居民楼标准层的电视电话平面图之前，首先应设置其绘图的环境，包括打开并另存文件、新建图层、新建文字样式。

1）正常启动 AutoCAD 2014 软件，接着执行“文件 | 打开”菜单命令，打开本书配套光盘“案例\12\居民楼标准层平面图.dwg”文件，如图 12-28 所示。

2）执行“文件 | 另存为”菜单命令，将文件另存为“案例\15\居民楼标准层电视电话平面图.dwg”文件。

3）在“图层”工具栏上，单击“图层特性管理器”按钮，如图 12-29 所示。

4）在打开的“图层特性管理器”选项板下，建立如图 12-30 所示的图层，并设置图层的颜色、线型以及线宽。



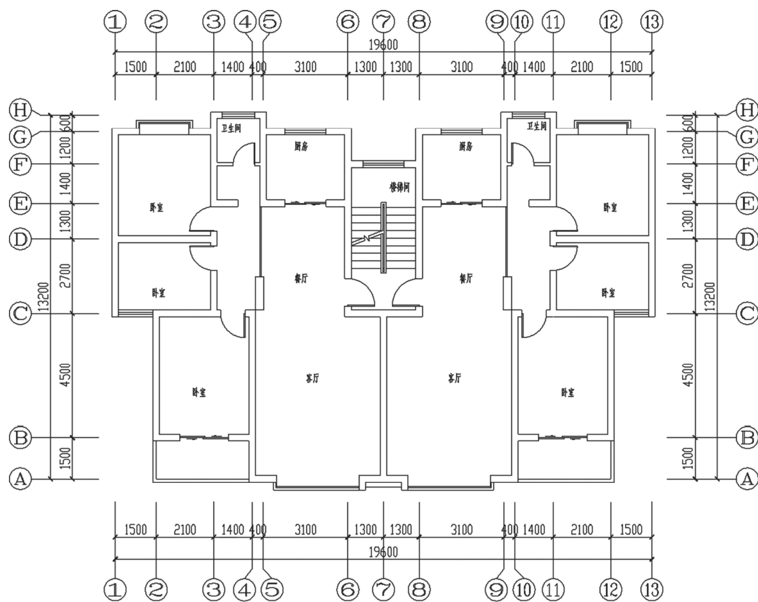


图 12-28　居民楼标准层平面图



图 12-29　单击“图层特性管理器”按钮

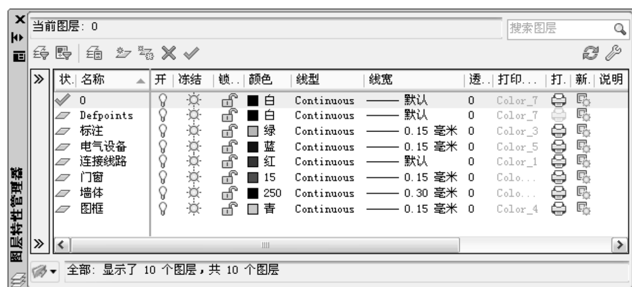


图 12-30　设置图层

5）选择“格式｜文字样式”菜单命令，打开“文字样式”对话框。然后在打开的“文字样式”对话框下新建“图名标注”及“图内说明”两种文字样式，如图 12-31 所示。



图 12-31　新建文字样式



12.2.2 布置弱电电气设备

在前面设置了绘图的环境，本实例讲解为居民楼的各个功能区布置相应的弱电电气元器件。

1）执行“格式丨图层”菜单命令，在弹出的“图层特性管理器”选项板中将“电气设备”图层设置为当前图层，如图 12-32 所示。

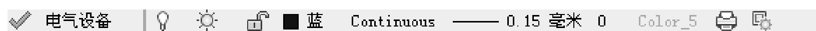


图 12-32 设置当前图层

2）执行“插入”命令（I），将“案例\15\电气设备图例 2.dwg”文件插入到当前文件的空白位置，插入的图例文件如图 12-33 所示。

3）执行“分解”命令（X），将插入的图块对象分解。

4）结合“复制”及“移动”命令，将图例表中的“向上配线”符号复制并移动到楼梯间上侧的相应位置。

5）将图例表中的“电视前端箱”VH及“电话接线箱”分别选中，结合“旋转”及“移动”命令，将其布置到楼梯间上侧相应的贴墙位置，如图 12-34 所示。

电气设备图例	
图例	名称
	向上配线
VH	电视前端箱
	电话接线箱
TV	电视插座
TP	电话插座

图 12-33 插入的图例文件

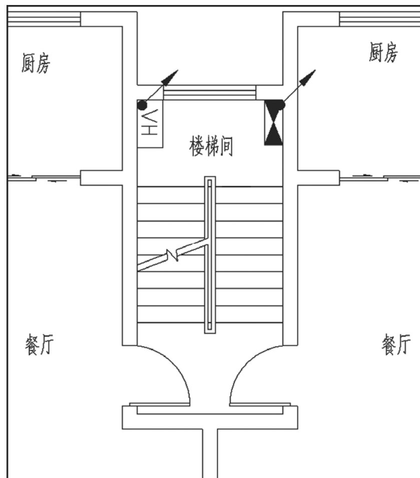


图 12-34 布置的效果

6）将图例表中的“电视插座”TV及“电话插座”TP分别选中；再结合“复制”“移动”及“旋转”命令，分别将其布置到建筑平面图中的各个房间相应的贴墙位置，如图 12-35 所示。

新的《电气图用图形符号》国家标准代号为 GB/T 4728。为了保证电气图用符号的通用性，不允许对 GB/T 4728 中已给出的图形符号进行修改和派生。但如果某些特定装置的符号在 GB/T 4728 中未作规定，则允许按已规定的符号适当组合派生。

电气图应用的图形符号引线一般不能改变位置，但某些符号的引线变动不会影响符号的

含义，则引线允许画在其他位置。电气安装施工基本图例见表 12-1～表 12-4 所示。

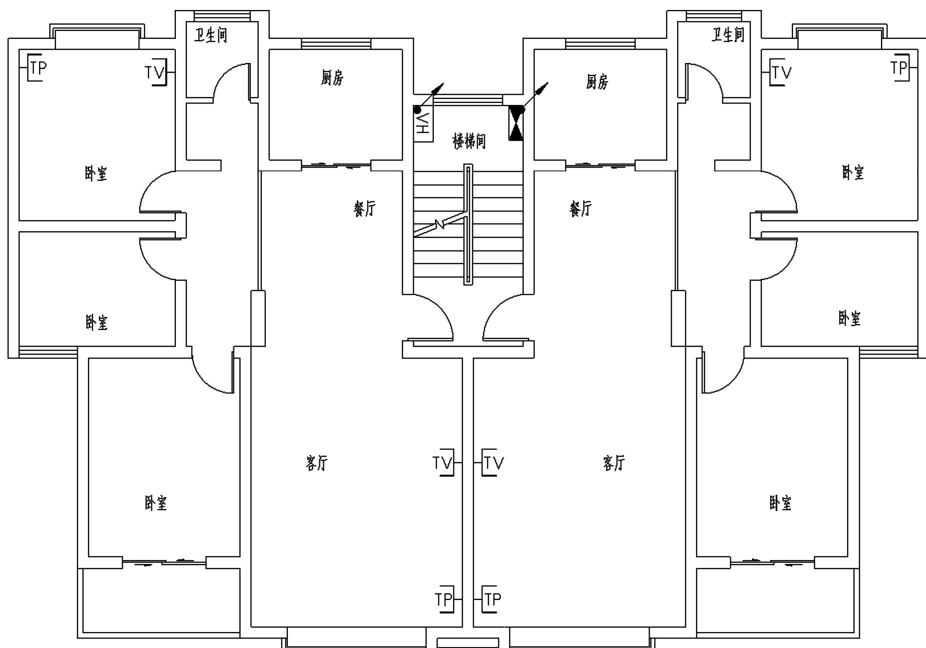


图 12-35　布置的效果

表 12-1　线路走向方式代号

序　　号	名　　称	图 形 符 号	说　　明	序　　号	名　　称	图 形 符 号	说　　明
1	向上配线		方向不得随意旋转	5	由上引来		
2	向下配线		宜注明箱、线编号及来龙去脉	6	由上引来向下配线		
3	垂直通过			7	由下引来向上配线		
4	由下引来						

表 12-2　灯具类型型号代号

序　　号	名　　称	图 形 符 号	说　　明	序　　号	名　　称	图 形 符 号	说　　明
1	灯		灯或信号灯一般符号	7	吸顶灯		
2	投光灯			8	壁灯		
3	荧光灯	3	示例为 3 管荧光灯	9	花灯		
4	应急灯		自带电源的事故照明灯装置	10	弯灯		
5	气体放电灯辅助设施		仅用于与光源不在一起的辅助设施	11	安全灯		
6	球形灯			12	防爆灯		

表 12-3　照明开关在平面布置图上的图形符号

序　号	名　称	图形符号	说　明	序　号	名　称	图形符号	说　明
1	开关		开关一般符号	5	单级拉线开关		
2	单级开关		分别表示明装、暗装、密闭（防水）、防爆	6	单级双控拉线开关		
				7	双控开关		
3	双级开关		分别表示明装、暗装、密闭（防水）、防爆	8	带指示灯开关		
				9	定时开关		
4	三级开关		分别表示明装、暗装、密闭（防水）、防爆	10	多拉开关		

表 12-4　插座在平面布置图上的图形符号

序　号	名　称	图形符号	说　明	序　号	名　称	图形符号	说　明
1	插座		插座的一般符号，表示一个级	4	多孔插座		示出三个
2	单相插座		分别表示明装、暗装、密闭（防水）、防爆	5	三相四孔插座		分别表示明装、暗装、密闭（防水）、防爆
3	单相三孔插座		分别表示明装、暗装、密闭（防水）、防爆	6	带开关插座		带一单级开关



12.2.3 绘制连接线路

在前面为居民楼的各个功能区布置了弱电电气元器件，接下来讲解怎样绘制其连接线路，将布置的各个弱电电气元器件连接起来。

1）执行“格式｜图层”菜单命令，在弹出的“图层特性管理器”选项板中将“连接线路”图层设置为当前图层，如图 12-36 所示。

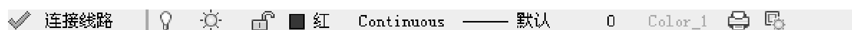


图 12-36 设置当前图层

2）执行“多段线”命令（PL），将多段线的起点宽度及端点宽度均设置为 30，命令行提示如下。设置多段线的线宽后，根据线路连接各电气元器件的控制原理，绘制从“电视前端箱” VH 引出的，连接至建筑左侧户型内的两个“电视插座” TV 的连接线路，如图 12-37 所示。

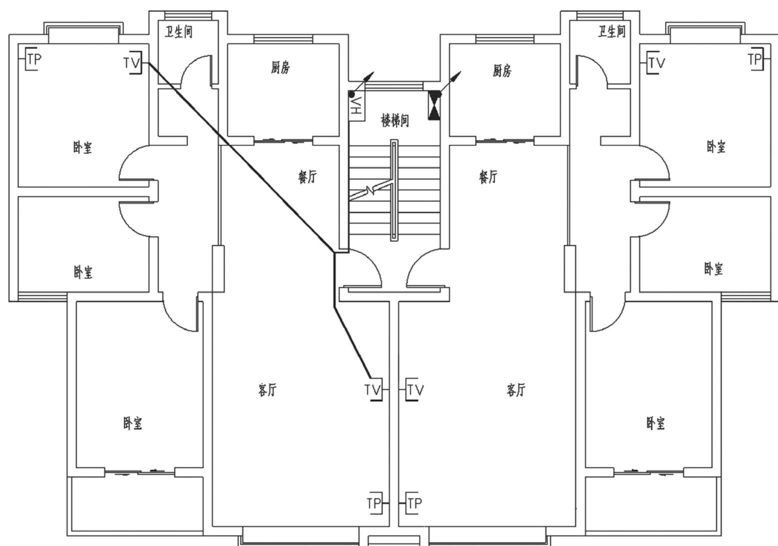


图 12-37 绘制左侧户型电视插座连接线路

技巧提示　“连接线路”线宽


学习笔记



连接线路可以使用“直线”或“多段线”绘图命令来进行绘制，在这里为了方便观察及快速识读，使用了具有一定宽度的多段线来进行绘制，也可以使用“直线”命令来进行绘制。使用直线命令绘制时，需要先设置当前图层的线宽。

3）继续执行“多段线”命令（PL），绘制从“电视前端箱” VH 引出的，连接至建筑右侧户型内的“电视插座” TV 的连接线路，如图 12-38 所示。

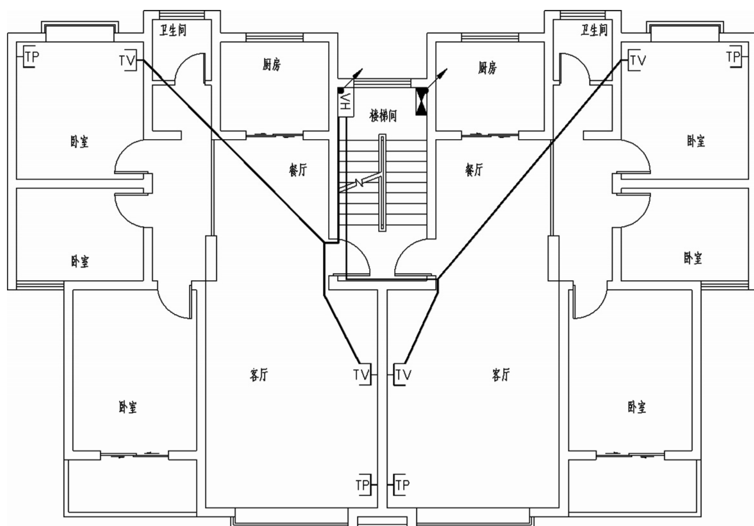
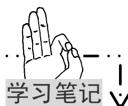


图 12-38　绘制右侧户型电视插座连接线路

4）绘制“电话插座”的接连线路，执行“多段线”命令（PL），设置多段线的起点宽度及端点宽度为 30，线型为“DASH”，线型比例为 1000。

技巧提示　设置线型





在这里为了区分“电视插座”连接线路和“电话插座”连接线路，设置了不同的线型，以便于清楚地、迅速地识读各连接线路代表的不同含义。

5）根据线路连接各电气元器件的控制原理，绘制从“电话接线箱”引出的，连接至建筑标准层各房间内的“电话插座”TP的连接线路，如图 12-39 所示。

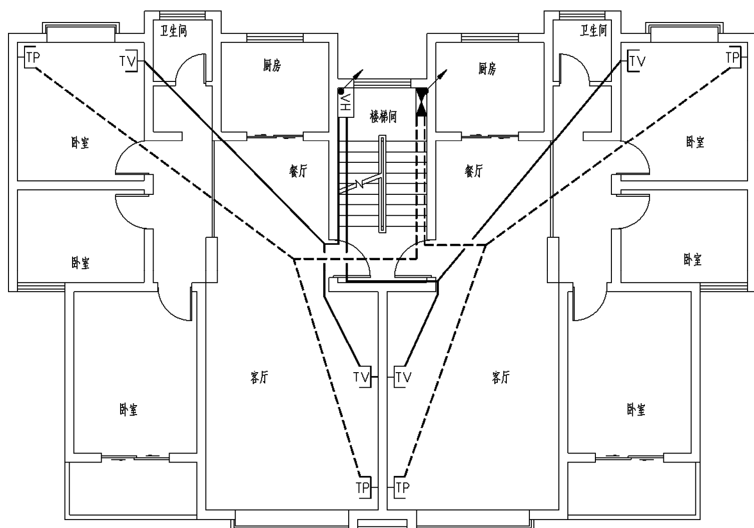


图 12-39　绘制电话插座连接线路



12.2.4 电话平面图的标注

在前面已经绘制了居民楼标准层的电视电话平面图，本实例中讲解为绘制的电视电话平面图添加相关的文字标注说明、标注图名以及平面图图签。

1）执行“格式｜图层”菜单命令，在弹出的“图层特性管理器”选项板中将“标注”图层设置为当前图层，如图 12-40 所示。

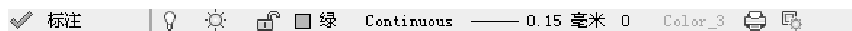


图 12-40 设置当前图层

2）执行“多行文字”命令（MT），设置字体的样式为“图内说明”，文字的高度为 350，文字样式为大字体样式，字体组合为“txt.shx+hztxt.shx”，宽度比例因子为 0.7，如图 12-41 所示。



图 12-41 设置文字样式

3）设置完字体样式后，接着对图形中相应的电气设备进行必要的文字标注说明，标注后的效果如图 12-42 所示。

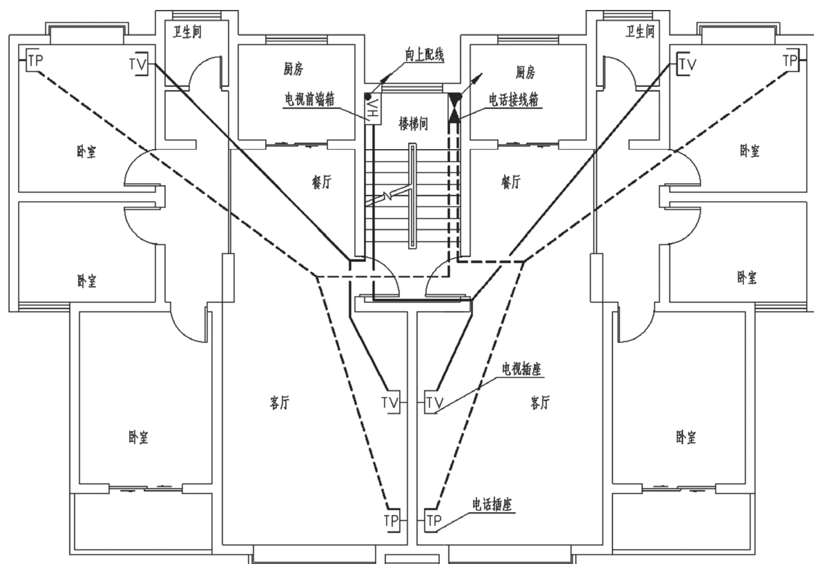
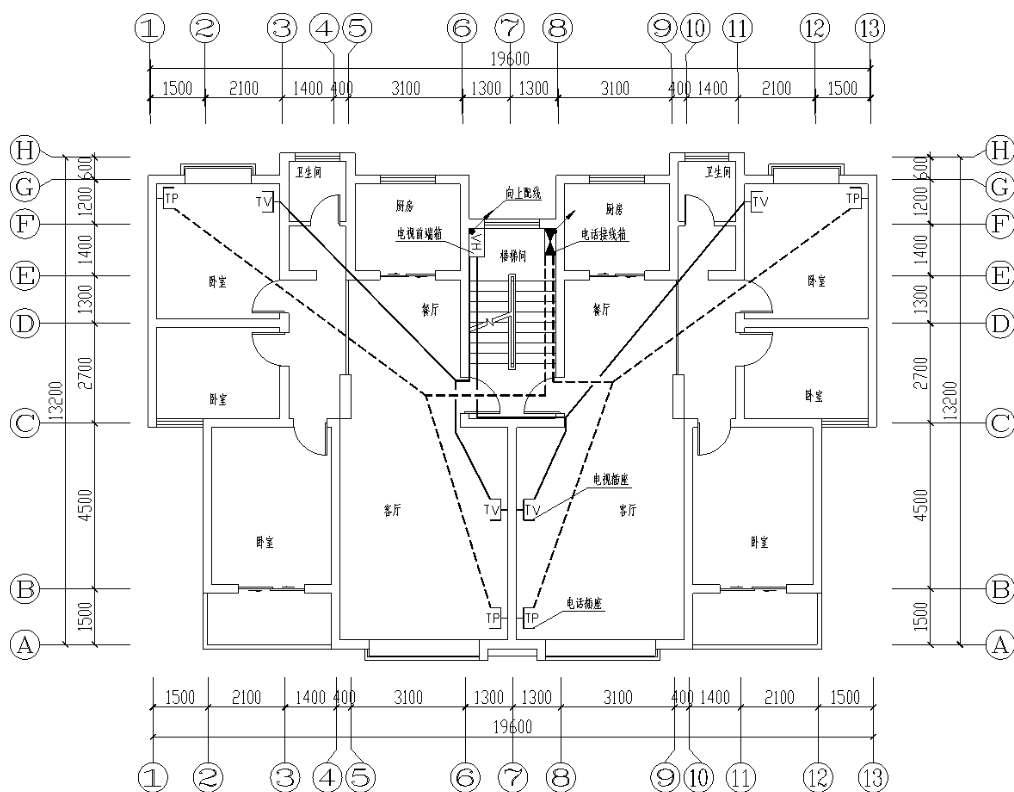


图 12-42 电气设备名称标注

4）执行“多行文字”命令（MT），设置字体的样式为“图名标注”，调整好文字大小后，在图形的下侧进行图名及比例的标注；再结合“多段线”及“直线”命令在图名的下侧绘制两条水平直线段，如图 12-43 所示。



标准层电视电话平面图1：100

图 12-43　图名及比例标注

5）执行“格式｜图层”菜单命令，在弹出的“图层特性管理器”选项板中将“图框”图层设置为当前图层，如图 12-44 所示。

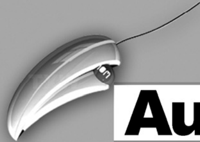


图 12-44　设置当前图层

6）执行“插入”命令（I），将“案例\15\A3 图框.dwg”文件插入到绘图区中。

7）执行“缩放”命令（SC），将图框缩放到适当的大小后，再执行“移动”命令（M），将绘制的图形全部选中，然后移动到图框中的适当位置即可。

8）执行“分解”命令（X），将插入的 A3 图框分解；并对图框下侧标题栏中的文字进行相应的修改，如图 12-45 所示。



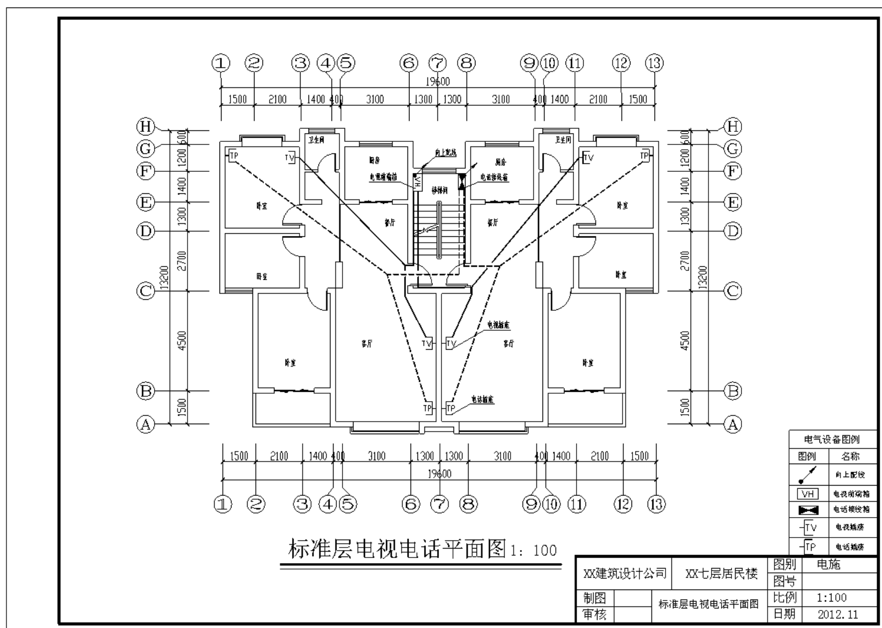


图 12-45　插入图框并修改标题栏文字

9）至此，该居民楼标准层的电视电话平面图已经绘制完成，最后按〈Ctrl+S〉组合键将该文件进行保存。

AutoCAD®

第 13 章

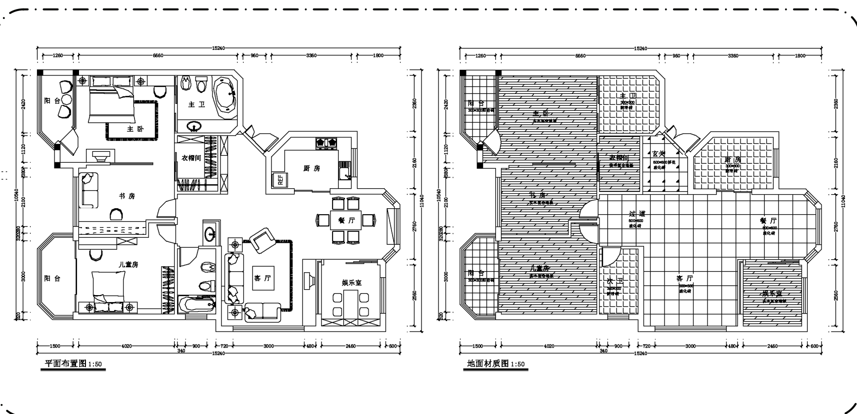
家装施工图的绘制

内容摘要

住宅室内装潢施工图是在建筑设计成果的基础上进一步深化、完善室内空间环境，使住宅在满足常规功能的同时，更适合特定住户的物质需求和精神需求。

在本章中，首先结合室内设计基本知识介绍了装修设计图的制图内容和装饰设计要点，并结合实例讲解了一套完整的装饰设计施工图的绘制过程，包括建筑平面图、室内布置图、地面材质图、顶棚布置图、各立面图、剖面图、插座布置图、开关布线图的绘制等内容。

- 室内布置图的绘制
- 地面材质平面图的绘制
- 室内顶棚布置图的绘制
- 室内各立面图的绘制
- 室内剖面图的绘制
- 室内插座布置图的绘制
- 灯具开关布置图绘制



13.1 室内布置图的绘制

视频：室内装潢平面布置图的绘制.avi
案例：室内装潢平面布置图.dwg

13 训练

在本实例中主要针对一套经典住宅室内装潢平面布置图进行绘制。该室内住宅平面图的总面积约 130m²，包括客厅、餐厅、厨房、卫生间、主人房、儿童房、书房、娱乐室、阳台等。用户可以将事先准备好的建筑平面图置入当前的环境中，然后根据各房间功能的进行平面布置图的设计，如图 13-1 所示。

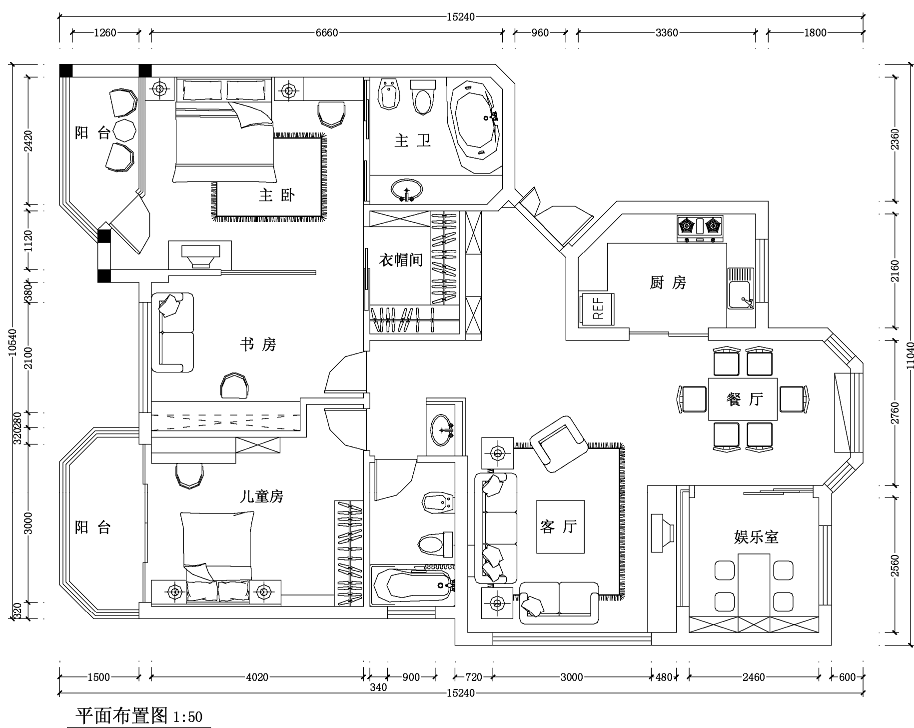
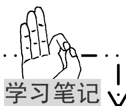


图 13-1　室内布置图效果

专业知识　空间布局





本案例的住宅原始平面图空间布置已经比较合理，加之，结构形式为砌体结构，因此不能随意改动，所以应尊重原有空间布局，在此基础上做进一步的设计。

1）客厅部分以会客、娱乐为主，因为进门后就是客厅，所以会客部分须安排玄关、鞋柜、沙发、茶几、电视设备及柜子。

2）阳台部分在客厅靠左的位置，安排双推式玻璃门和绿色盆景或花卉。

3）厨房的空间比较大，这就在设计上给了设计师很大的发挥空间，橱柜的摆放可以运用“一”字形、“L”形、“U”形等造型，在进行设计时要根据具体情况来选择最适当的摆放方式。



13.1.1 打开住宅建筑平面图

在使用 AutoCAD 进行室内装潢设计之前，如果没有事先绘制好的建筑原始平面图，则需要绘制相应的建筑原始平面图；反之，可以调用已有的原始平面图，加以修改，使之符合需要。在本案例中，已经有准备好的“建筑平面图.dwg”文件，这时可将其打开并保存为新的文件。

1）启动 AutoCAD 2014 软件，选择“文件丨打开”菜单命令，将“案例\13\住宅建筑平面图.dwg”文件打开，如图 13-2 所示。

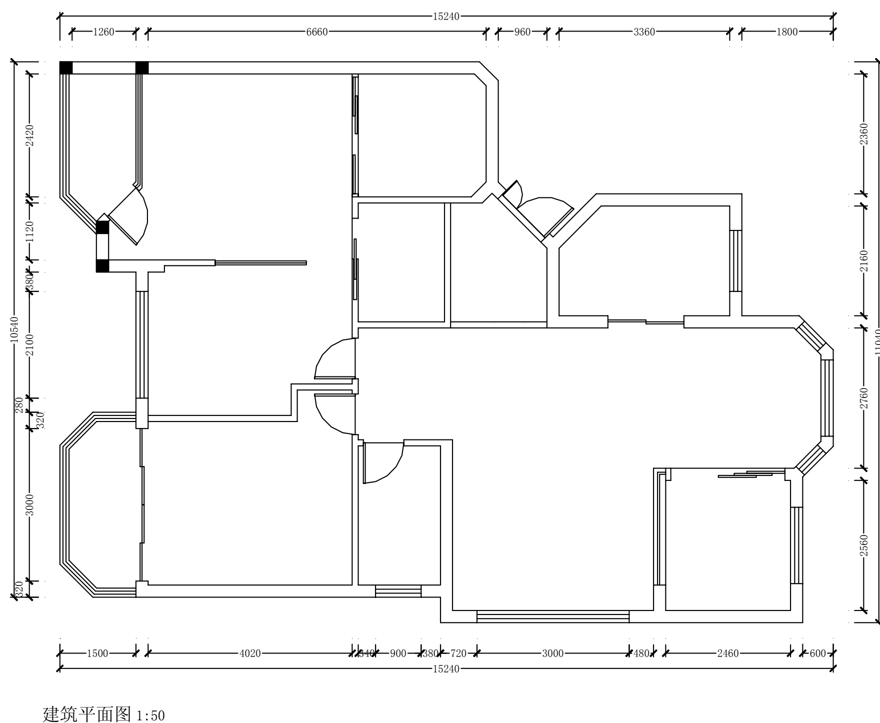


图 13-2 打开的文件

2）执行“文件丨另存为”菜单命令，将其另存为“案例\13\室内装潢平面布置图.dwg”文件。



13.1.2 客厅和餐厅的布置

从打开的平面图可以看出，进户门没有正对着客厅，而是有一个过渡的空间，可将其设置为“玄关”。玄关是大门与客厅的缓冲地带，能起到基本的遮掩作用，虽然面积不大，但使用频率较高，是进出住宅的必经之处。

为了使客厅的区域划分更合理，在适当的位置进行相关家具、装饰、地板等的布置，从而使施工人员按照设计要求进行施工布置。

1）选择“格式丨图层”菜单命令（或输入“LA”命令），在打开的“图层特性管理器”选项板中新建“辅助线”图层，颜色为红色，线型为 Continuous，线宽为 0.2mm，置为当前图层，如图 13-3 所示。



图 13-3　建立“辅助线”图层

技巧提示

创建“辅助线”图层

学习笔记



为了方便、快捷地绘图，可将不同功能的图形对象置于不同的图层中，这里先建立一个“辅助线”图层，作为整个装饰图的辅助线、隔断、柜子等。

2）执行“矩形”（REC）和“直线”（L）命令，在进户门的左侧绘制 300mm × 830mm 和 300mm × 710mm 的矩形，表示鞋柜，如图 13-4 所示。

3）继续使用“矩形”命令（REC），在进户门的正前方相应的位置处绘制 550mm × 2800mm 和 300mm × 1500mm 的矩形对象，分别表示电视柜和展示柜，如图 13-5 所示。

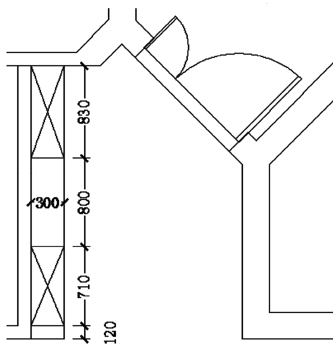


图 13-4　绘制鞋柜

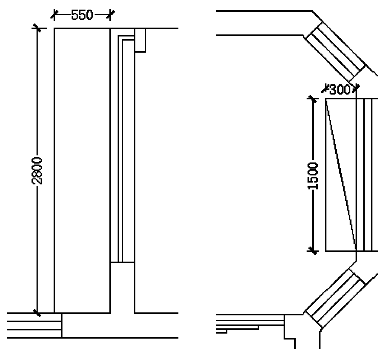


图 13-5　绘制电视柜和展示柜

专业知识

客厅的“公共性”

学习笔记



在实际的室内设计中，很多业主有自己对装潢的要求，但是客厅作为公共空间，保持适当的“公共性”是很有必要的。

客厅的设计应根据不同的需要、生活习惯及实际住房面积等因素进行空间划分及平面布置。

客厅的地面宜采用耐磨、防滑的材料，如大块彩色的釉面陶瓷地砖、木地板、塑胶地板、地毯等。

4）选择“格式丨图层”菜单命令（快捷键〈LA〉），在打开的“图层特性管理器”选项板中新建“布置设施”图层，颜色为蓝色，线型为 Continuous，线宽为默认，置为当前图层，如图 13-6 所示。

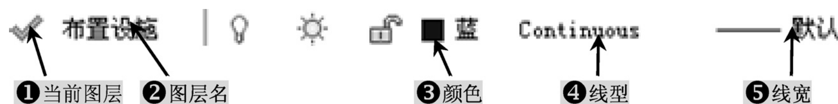


图 13-6 建立“布置设施”图层

5）使用“插入”命令（I），打开“插入”对话框，单击“名称”下拉列表框右边的“浏览”按钮打开“选择图形文件”对话框，选择“案例\13\平面沙发.dwg”文件，并单击“打开”按钮返回到“插入”对话框中，然后单击“确定”按钮，如图 13-7 所示。



图 13-7 插入图块

6）当单击“确定”按钮后，所选择的“平面沙发”图块已插入到客厅的适当位置。同样，将“案例\13”文件夹下面的“平面沙发”和“平面电视机”、“平面餐桌”等图块插入到指定的位置，如图 13-8 所示。

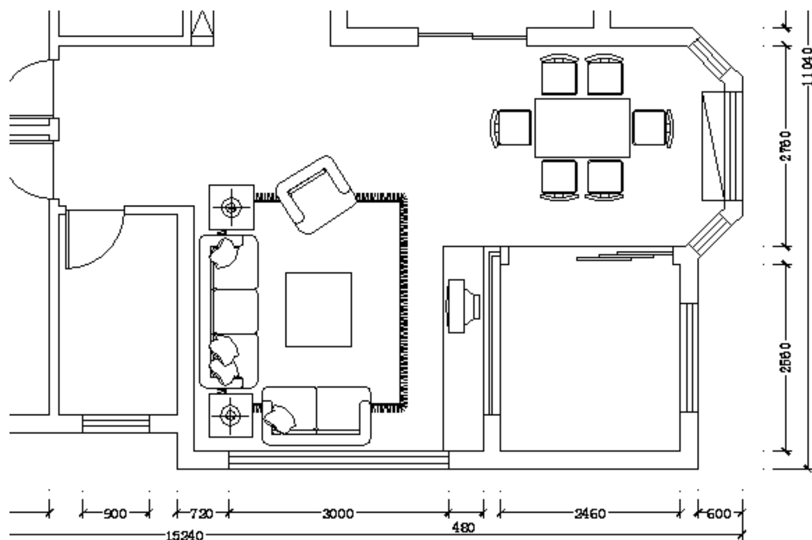


图 13-8 布置客厅



13.1.3 厨房的布置

在住宅的厨房中少不了冰箱、炉灶、洗碗槽等。现代家居中的集成灶不仅使人们的生活更方便，也给人们节约了一定的空间以安放“消毒柜”和“双开门冰箱”等。在进行厨房的设计时，要满足它在使用功能上的要求，从而围绕这点进行设计。

1）绘制厨房的橱柜。执行“偏移”命令（O），将厨房上面和两侧的线条向内偏移550mm；再执行“修剪”命令（TR），将多余的线条进行修剪，如图 13-9 所示。

2）执行“偏移”命令（O），将推拉门左侧的线条向上偏移 700mm，再执行“修剪”命令（TR），对线条进行修剪，将形成的橱柜轮廓线转换到家具图层，从而形成冰箱的预留位置，如图 13-10 所示。

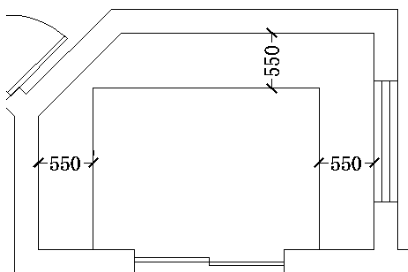


图 13-9　偏移出橱柜轮廓线

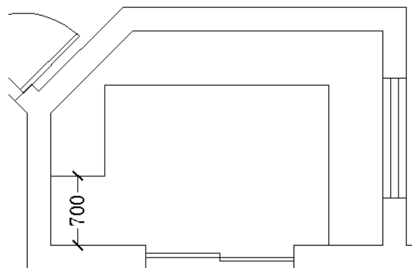


图 13-10　形成冰箱预留位

3）执行“插入块”命令（I），将“案例\13”文件夹下面的“平面冰箱”“平面燃气灶”和“平面洗菜盆”图块插入到厨房的相应位置，如图 13-11 所示。

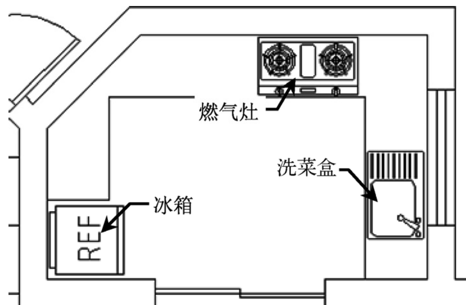


图 13-11　插入的图块

专业知识

厨房的布置技巧





在厨房布局中，洗菜盆应该放在窗户下面，这样在洗菜时就能拥有充足的光线；燃气灶的位置不宜放置在离烟道过远的位置，这样厨房会有油烟问题。洗菜盆和燃气灶不能靠得太近，中间应该保留足够的空间便于操作，从而形成“洗”“切”“炒”一条流程的操作顺序，更方便使用。



13.1.4 书房和娱乐室的布置

书房应该具备“书柜”“书桌”“休闲沙发”等设备，娱乐室应该具备“展示柜”等。

1）绘制娱乐室部分的桌子，执行“矩形”命令（REC），根据提示，绘制 600mm × 1200mm 的直角矩形；再执行“矩形”命令（REC），根据提示，设置圆角半径为 80 mm，绘制 370mm × 355mm 的圆角矩形。

2）执行“复制”命令（CO），复制出 4 个圆角矩形，从而完成娱乐室桌子的绘制，如图 13-12 所示。

3）执行“矩形”命令（REC），绘制 930mm × 300mm 和 600mm × 300mm 的直角矩形，再执行“直线”命令（L），绘制出如图 13-13 所示的图形。

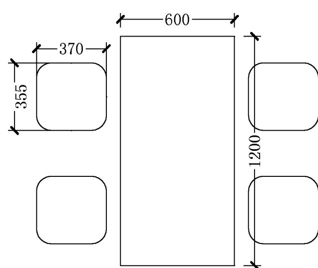


图 13-12　绘制书桌

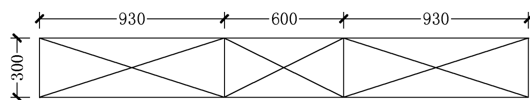


图 13-13　绘制柜子

4）执行“移动”命令（M），将桌子和柜子组合在一起，如图 13-14 所示。

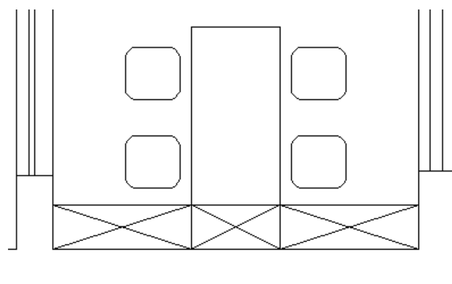


图 13-14　布置娱乐室

5）现在对书房进行布置，执行“偏移”命令（O），将书房下侧的墙体线向上依次偏移 300mm 和 250mm，再执行“直线”命令（L），绘制出如图所示的图形，并将线条置为家具图层，如图 13-15 所示。

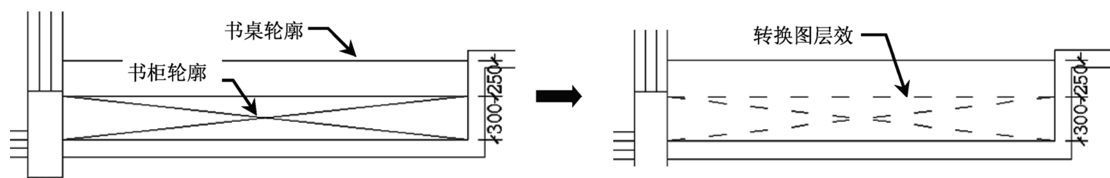
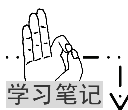


图 13-15　绘制的轮廓

技巧提示　轮廓线的应用





由于书房下侧要表示出有书柜和书桌的存在，但也需要区分出两个物体的轮廓，所以将书柜轮廓置换为虚线。书柜里面的十字交叉线表示书柜是做到顶的☒。如果表示书柜没有做到顶，只是半高，就需要表示成一条斜线▭。同理，鞋柜、酒柜等都可以用这种方法表示。

6）执行“插入块”命令（I），将“案例\13”文件夹下的“平面二人沙发”和“平面凳子”图块插入到书房的相应位置，如图 13-16 所示。

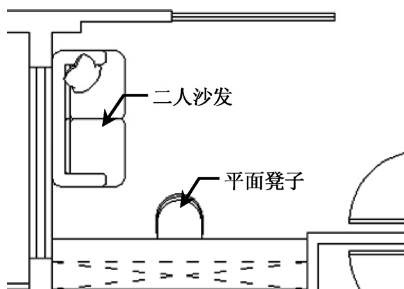


图 13-16　插入图块



13.1.5　主卧和儿童房的布置

在进行主卧的布置时，应插入“双人床”“休闲桌椅”“电视机”等模块，还应该绘制出“化妆台”“衣柜”“电视柜”等。具体操作步骤如下：

1）执行“矩形”命令（REC），绘制 1200mm × 550mm 和 1140mm × 450mm 的直角矩形作为主卧电视柜和化妆台的轮廓，如图 13-17 所示。

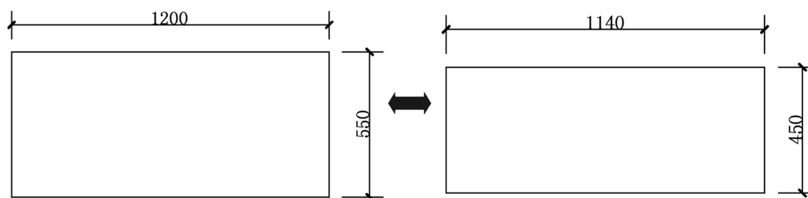


图 13-17　绘制的矩形

2）执行“插入块”命令（I），将“案例\13”文件夹下的“休闲桌凳”“主卧平面床”“平面凳子”和“平面电视机”图块插入到主卧的相应位置，如图 13-18 所示。

3）执行“偏移”（O）、修剪”（TR）、“直线”（L）等命令，绘制出衣帽间衣柜的轮廓，如图 13-19 所示。

4）执行“直线”（L）、“圆弧”（A）、“修剪”（TR）等命令，绘制出一个衣架的造型，并将其“旋转”（RO）、“复制”（CO），如图 13-20 所示。

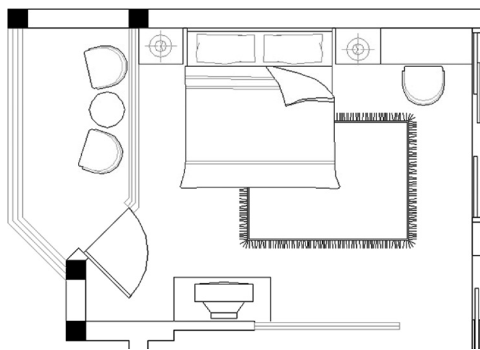


图 13-18 主卧插入图块

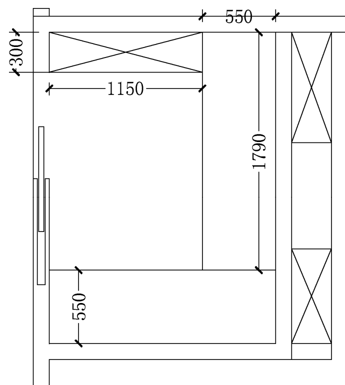


图 13-19 绘制衣柜轮廓

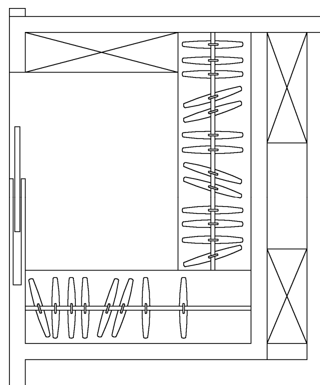


图 13-20 绘制衣柜造型

5）采用相同方法在儿童房中绘制出书柜和衣柜的造型，如图 13-21 所示。

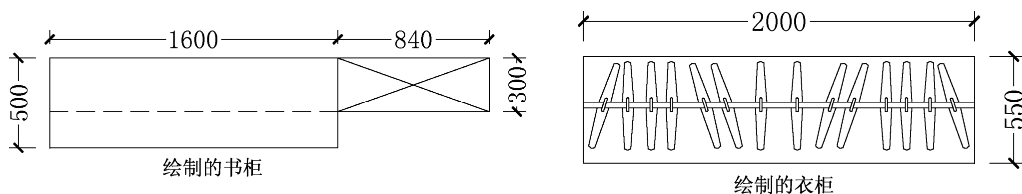


图 13-21 绘制的书柜和衣柜

6）执行“插入块”命令（I），将“案例\13”文件夹下的“平面凳子”、“儿童房平面床”图块插入到儿童房的相应位置，如图 13-22 所示。

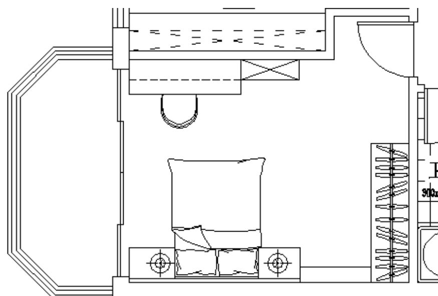


图 13-22 儿童房的布置



13.1.6 主卫和次卫的布置

在进行卫生间的布置时，主卫应有浴缸、坐便、洗脸盆等，次卫在空间尺寸允许的情况下，应该考虑将舆洗区和洗澡的区域划分开。

在本实例中，将洗脸盆的位置分离出来，这样在使用上更加方便。

1）执行“多线”命令（PL），绘制出如图 13-23 所示的图形，作为隔断墙的轮廓线。

2）执行“矩形”命令，绘制 550mm × 980mm 的直角矩形，从而形成洗手台的轮廓，如图 13-24 所示。

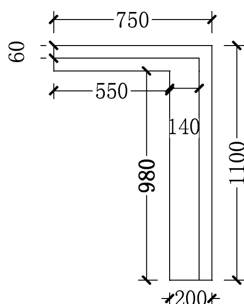


图 13-23 绘制隔断轮廓

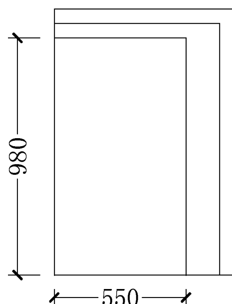


图 13-24 绘制洗手台轮廓

3）执行“插入块”命令（I），将“案例\13”文件夹下的“次卫浴缸”、“平面马桶”、“平面小便池”和“平面洗脸盆”图块插入到次卫的相应位置，如图 13-25 所示。

4）采用相同的方法将“案例\13”文件夹下的“主卫浴缸”、“平面马桶”、“平面小便池”和“平面洗脸盆”图块插入到主卫的相应位置，如图 13-26 所示。

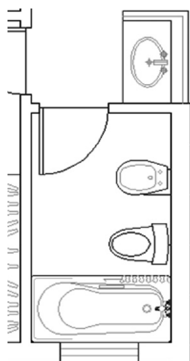


图 13-25 布置次卫

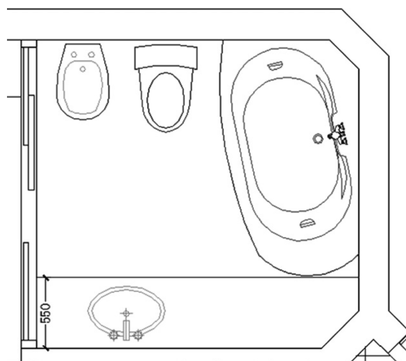


图 13-26 布置主卫

5）执行“单行文字”命令（T），对整个平面图进行文字注释，如图 13-27 所示。

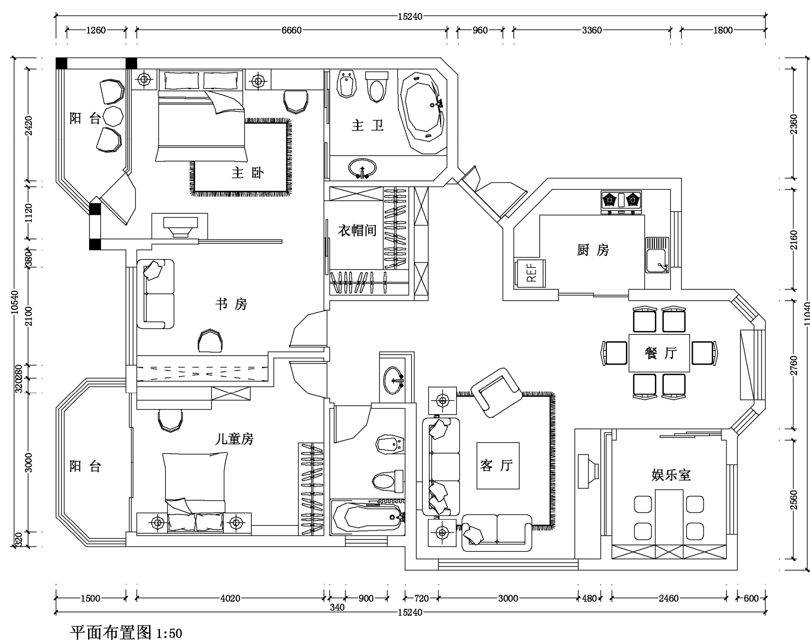


图 13-27 文字标注

6）室内布置图已经绘制完成，按〈Ctrl+S〉组合键进行保存。

13.2 室内地面材质图的绘制

视频：室内地面材质图的绘制.avi
案例：地面材质布置图.dwg

13 训练

在本实例中主要针对一套经典住宅室内装潢地面材质图的布置进行绘制，主要进行“木地板”“防滑砖”“阳台砖”的填充和地砖拼花的绘制。绘制的地面布置效果图如图 13-28 所示。

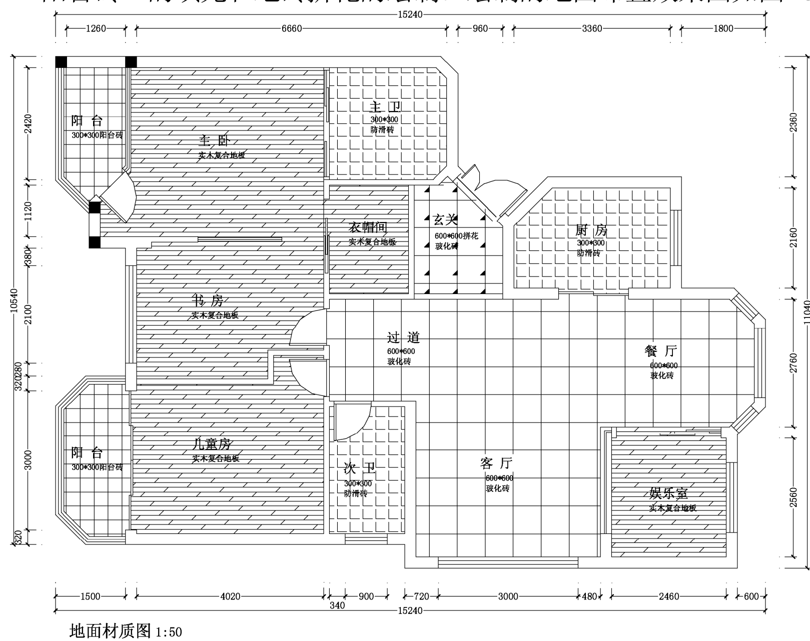


图 13-28 地面布置效果图



13.2.1　平面布置图的整理

将平面布置图上多余的对象删掉，用剩余的轮廓来进行地面材质图的绘制。

1）正常启动 AutoCAD 2014 软件，选择“文件 | 打开”菜单命令，将“案例\13\住宅建筑平面图.dwg”文件打开。执行“文件 | 另存为”菜单命令，将其另存为“案例\13\地面材质布置图.dwg”文件。

2）执行“删除”命令（E），将除墙体、门、窗以外的其他物体删除，如图 13-29 所示。

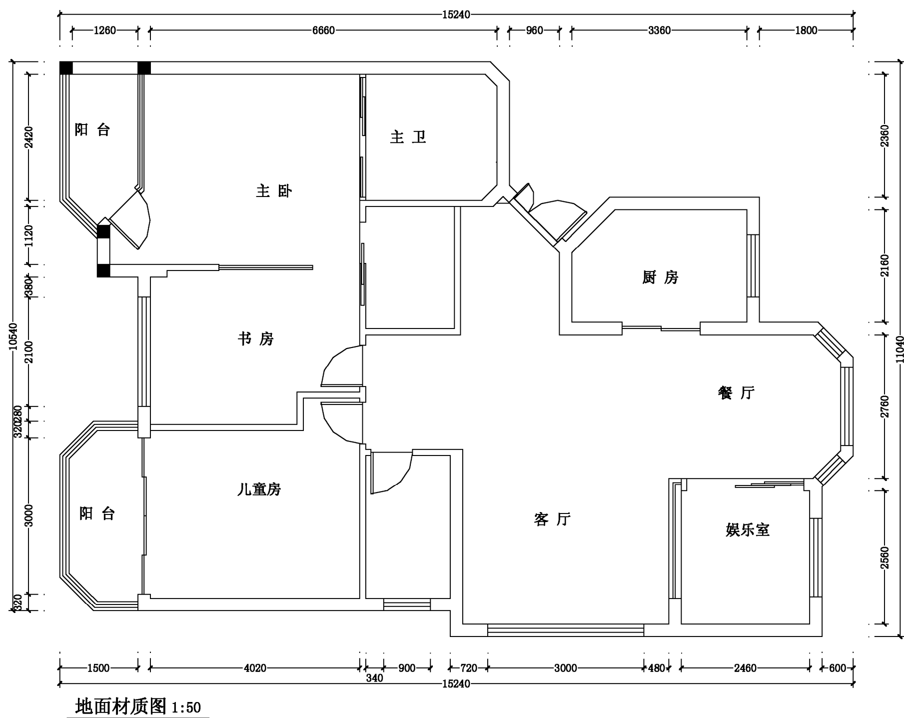


图 13-29　删除构件



13.2.2　玄关、客厅和餐厅地材的铺贴

玄关是进门的第一个空间，也起到从室外到室内过渡的作用。下面是进行材质布置的操作步骤。

1）将“填充”图层置为当前图层，执行“直线”命令（L），绘制一条水平线条；再执行“偏移”命令（O），将线条向上偏移 120mm，从而将玄关和客餐厅区分开来，如图 13-30 所示。

2）执行“填充”命令（H），选择类型为“用户定义”，勾选“双向”复选框，设置填充间距为“600”，如图 13-31 所示。

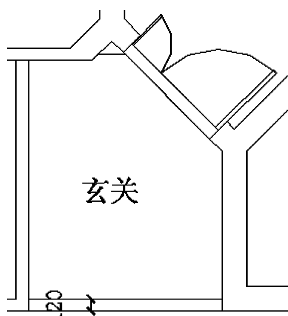


图 13-30 划分区域

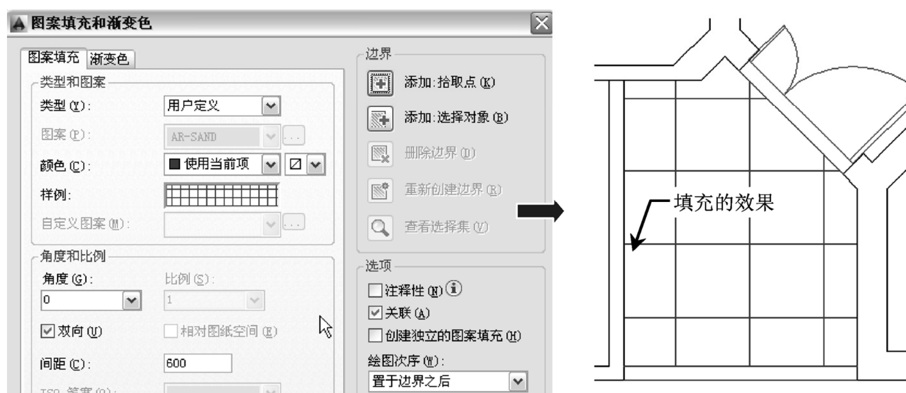


图 13-31 填充玄关

3）执行“多段线”命令（PL），绘制直角边长为 100mm 的等边直角三角形，然后用“填充”命令（H）选择填充图案“SOLLD”进行填充，如图 13-32 所示。

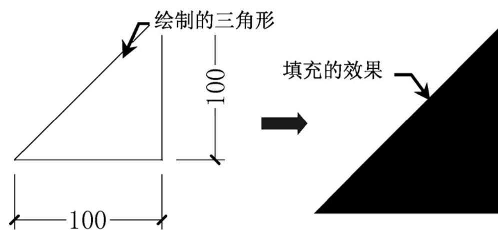


图 13-32 绘制并填充

4）执行“复制”命令（CO），将三角形填充图案复制到玄关，从而形成拼花效果，如图 13-33 所示。

5）执行“单行文字”命令（T），对玄关进行文字标注，如图 13-34 所示。

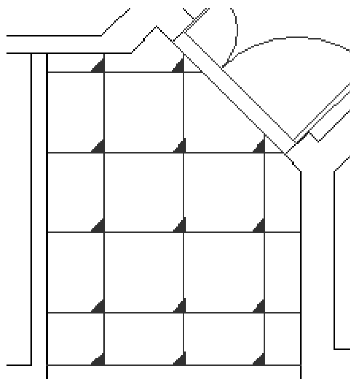


图 13-33　复制并生成拼花效果

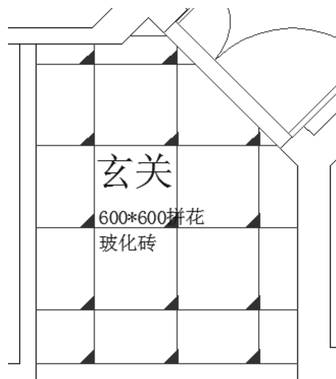


图 13-34　文字标注

6）采用同样的方法，执行“图案填充”命令（H），对客厅、餐厅进行 600 × 600 网格的填充，并进行文字标注，如图 13-35 所示。

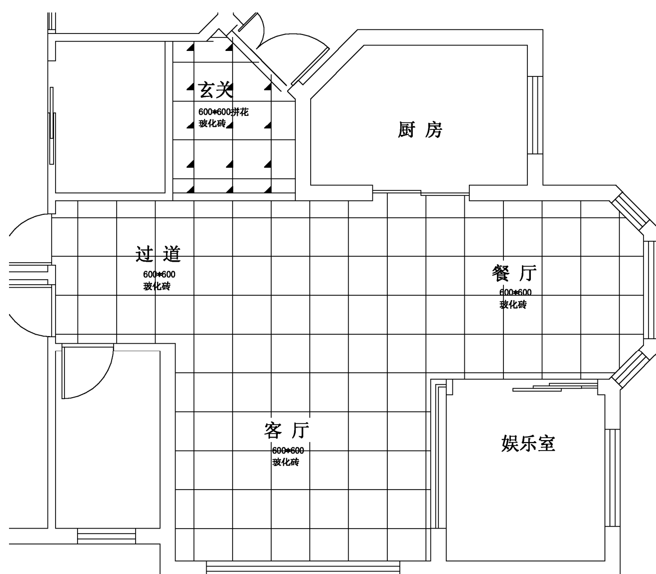


图 13-35　填充效果

技巧提示

“填充”拾取点



学习笔记



在进行图案填充拾取点时，如果提示无法确定闭合界限，说明需要填充的空间没有完全闭合，须检查相交位置处。也可选择“添加选择对象”来进行填充。



13.2.3　其他房间地材的铺贴

由于卫生间和厨房经常会有水在地面上，因此一般选择铺贴防滑砖。

1）执行“图案填充”命令（H），选择图案“ANGLE”，比例为“1000”，对厨房进行填充，如图 13-36 所示。

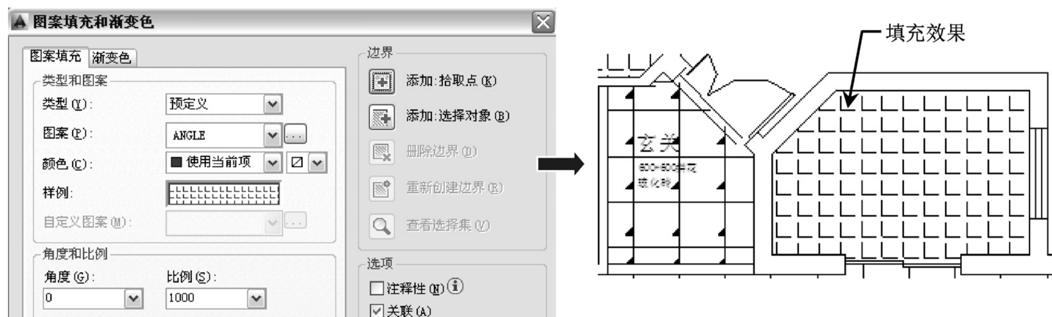


图 13-36　填充防滑砖

2）同样，对主卫和次卫填充同样的图案，如图 13-37 所示。

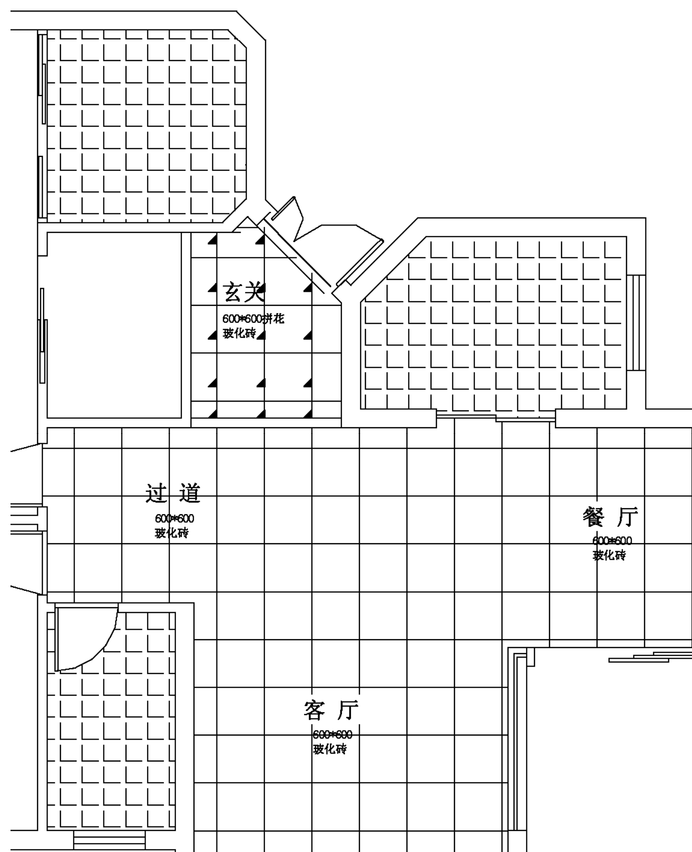


图 13-37　填充效果

3）将“文字标注”图层置为当前图层，执行“单行文字”命令（T），对厨房和卫生间进行文字标注，如图 13-38 所示。

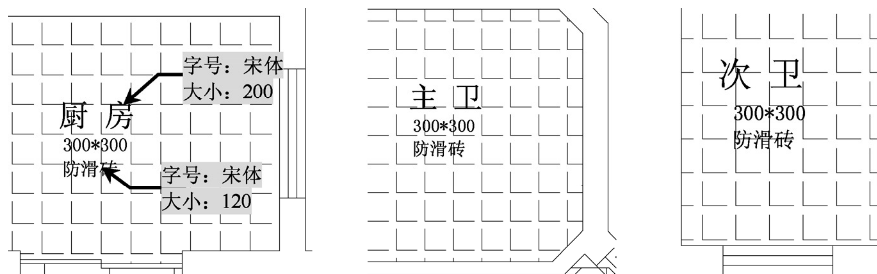


图 13-38　文字标注

4）采用相同方法对其他房间、阳台进行图案填充。

5）将“文字标注”图层置为当前层，对卧室、娱乐室及图名进行文字标注，如图 13-39 所示。

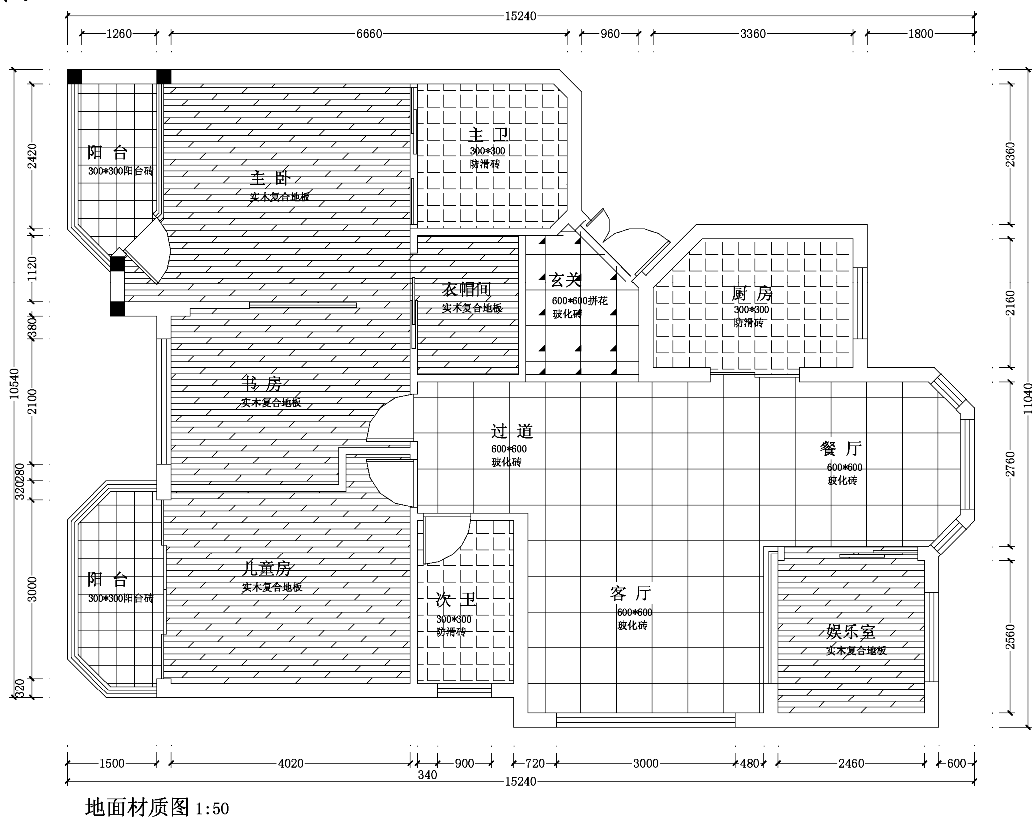


图 13-39　文字标注

6）至此，地面布置图已经绘制完成，按〈Ctrl+S〉组合键进行保存。

13.3 室内顶棚布置图的绘制

视频：室内顶棚布置图的绘制.avi
案例：顶棚平面布置图.dwg

13 训练

在本实例中主要针对住宅室内装潢顶面（天花）布置进行绘制，包括吊顶的绘制、灯带的绘制、安装灯具和标高符号的使用。绘制的顶棚布置图效果如图 13-40 所示。

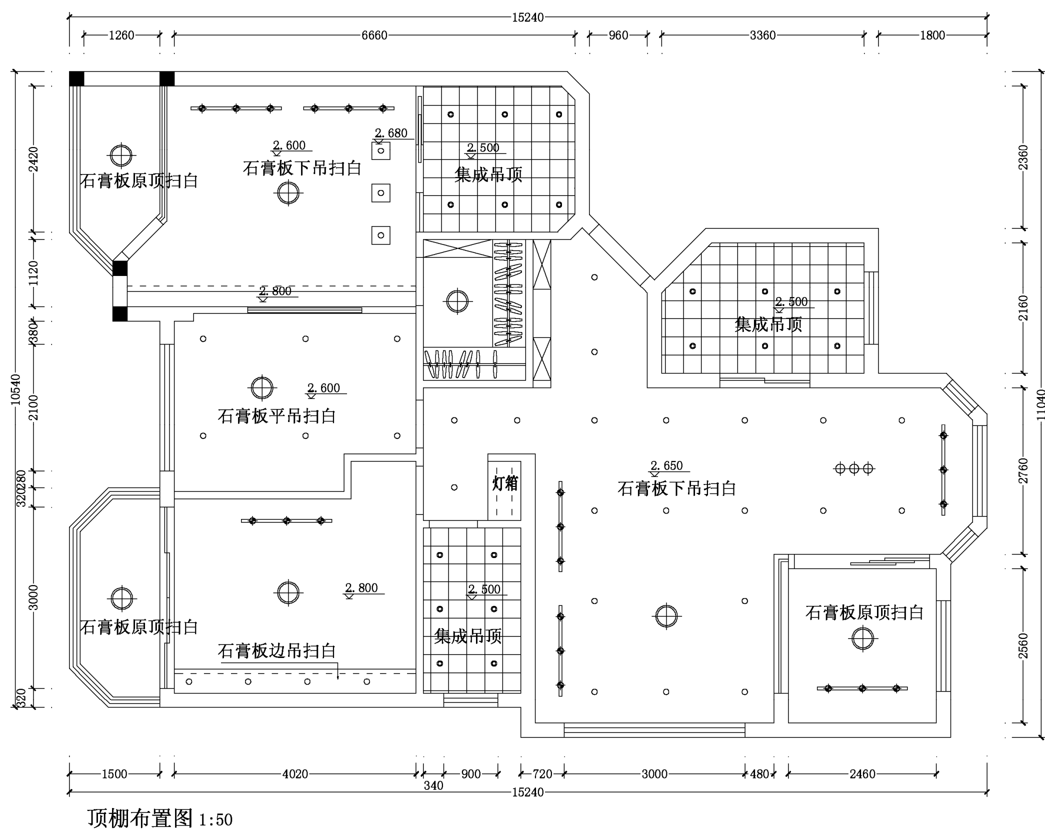


图 13-40　顶棚布置图效果



13.3.1　平面布置图的调用

将平面图上多余的对象删除，从而在上面进行顶棚布置图的绘制。

1）在 AutoCAD 2014 软件中，将“案例\13\建筑平面图.dwg”文件打开，执行“文件 | 另存为”菜单命令，将其另存为“案例\13\顶棚平面布置图.dwg”文件。

2）删除墙体、窗户、衣柜和鞋柜以外的所有对象。

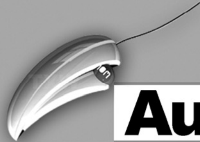
3）将“吊顶”图层置为当前图层，执行“直线”命令（L），将所有门洞封闭，如图 13-41 所示。



13.3.2　吊顶对象的绘制

本实例中，客厅、餐厅、卧室和书房主要采用石膏板吊顶，而卫生间和厨房采用 300×300 的集成吊顶。

1）执行“直线”命令（L），在洗脸盆上方绘制一条垂直的线条，然后用“偏移”命令（O），将线条向右依次偏移 150mm、250mm 的距离，将偏移的线条置换到灯带图层，从而表示灯带，如图 13-42 所示。



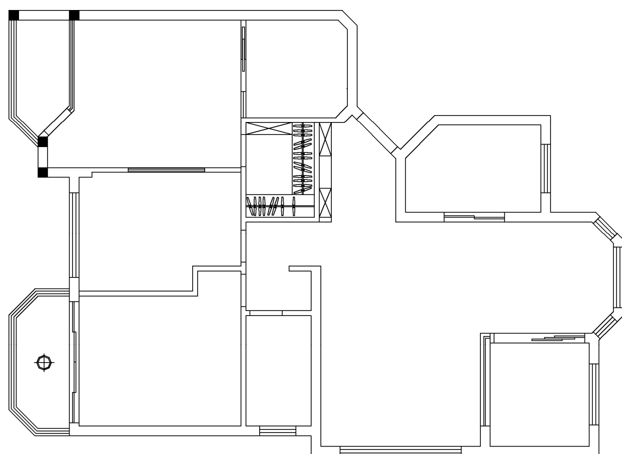


图 13-41　调用平面图

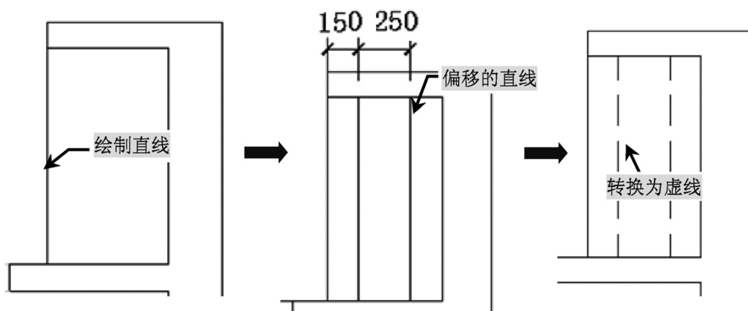
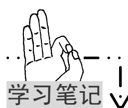


图 13-42　创建灯带

技巧提示　吊顶



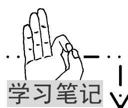


由于本实例中客厅和餐厅采用了满吊的设计手法，将整个空间都做了石膏板吊顶，因此只需要对整个空间进行标高符号的标注，就可以体现出吊顶的高度。

2）执行“偏移”命令（O），将儿童房下侧的墙体线向上偏移 400mm，并将线条转换到吊顶图层，从而形成石膏板边吊的轮廓；再执行“偏移”命令（O），将线条往下偏移 75mm，并将线条转换到灯带图层，如图 13-43 所示。

3）将主卧下侧墙体线依次向上偏移 250mm、100mm，如图 13-44 所示。

专业知识　石膏板吊顶要点





石膏板边吊尺寸一般在 150～400mm 之间。由于石膏板和木工板的尺寸较规范，所以边吊宽度是在 300～400 之间比较节约材料，吊出来的大小也比较合适。需要在边吊中暗藏反光灯带的时候，灯槽的尺寸一般在 70～100mm 之间，也就是说，至少要保证 70mm 的宽度才能保证施工。

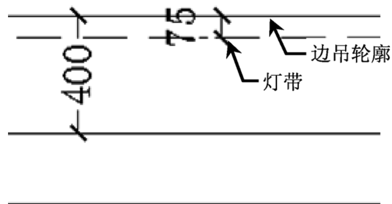


图 13-43 儿童房边吊绘制

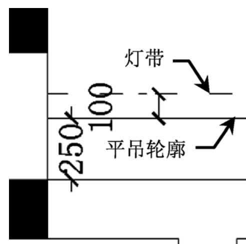


图 13-44 主卧造型吊顶绘制

4）执行“图案填充”命令在（H），选择“用户定义”选项，勾选“双向”复选框，设置间距为 300，对卫生间和厨房进行填充，从而形成集成吊顶；再用“插入块”命令（I），将“案例\13”文件夹下的“标高符号”图块插入到书房的相应位置，并修改标高文字内容，如图 13-45 所示。

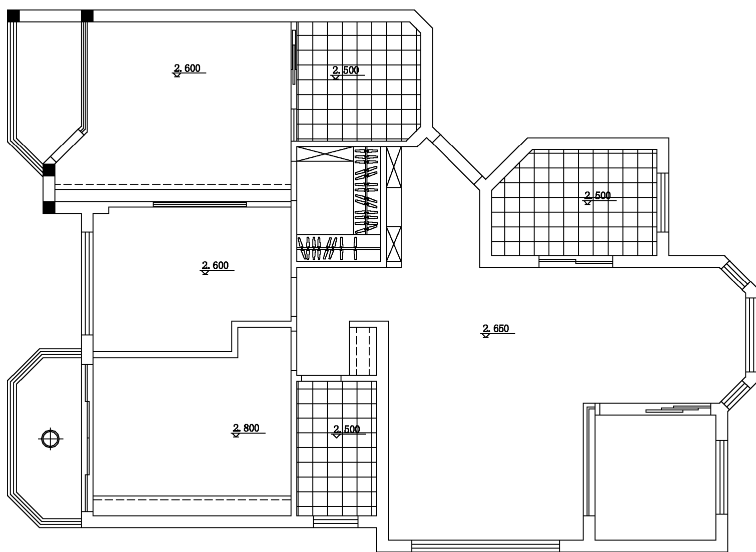


图 13-45 插入标高符号



13.3.3 顶棚灯具的添加

在顶棚布置图中，灯具的安装对整个空间的装饰效果起到不可忽视的作用。

1）执行“插入块”命令（I），将“案例\13”文件夹下的“吸顶灯”“锥形吊顶”“防雾筒灯”“40W 筒灯”“射灯”和“低压轨道射灯”图块插入到顶棚布置图中，如图 13-46 所示。

2）将“文字标注”图层置为当前图层，执行“单行文字”命令（T），对顶棚图进行文字标注，如图 13-47 所示。

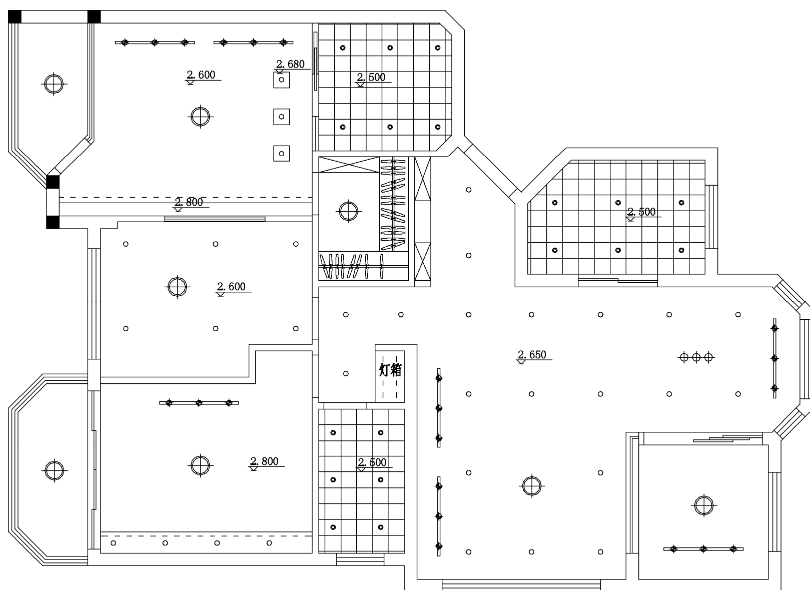


图 13-46　插入灯具

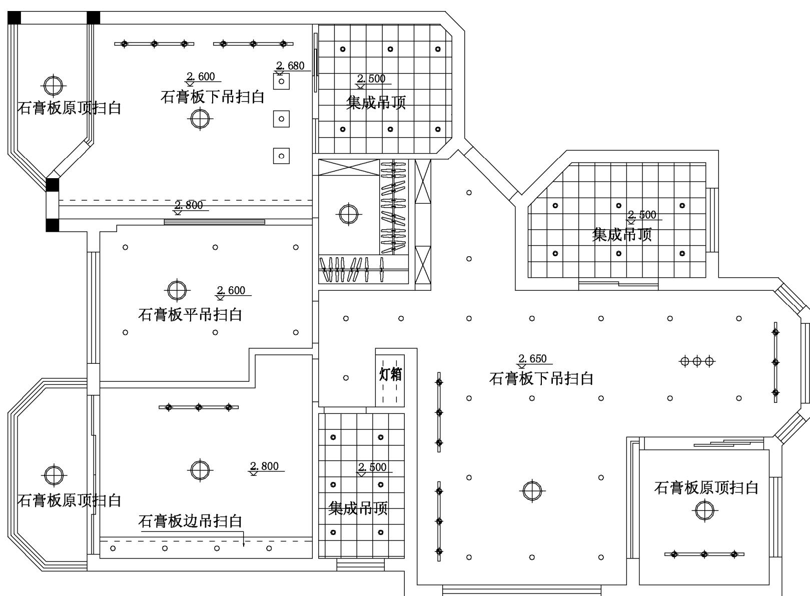
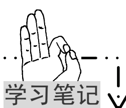


图 13-47　文字标注

3）此时，顶棚布置图已经绘制完成，按〈Ctrl+S〉组合键进行保存。

技巧提示　　吊顶与标高符号



学习笔记



标高符号 2.650 表示吊了顶后，空间还有 2.65m 高；标高符号还有一种表示方法，即 -0.150，表示空间的吊顶下吊了 0.15m。

13.4 室内各立面图的绘制

案例\03\
电视、沙发、主卧和书房墙效果.dwg

13 训练



本书在前面章节已经详细地介绍了立面图的绘制方法，在这里就不再进行讲解，用户可以参考“案例\13”文件夹下的“电视墙立面图”“沙发背景立面图”“主卧 A 立面图”和“书房 C 立面图”进行练习，如图 13-48～图 13-51 所示。

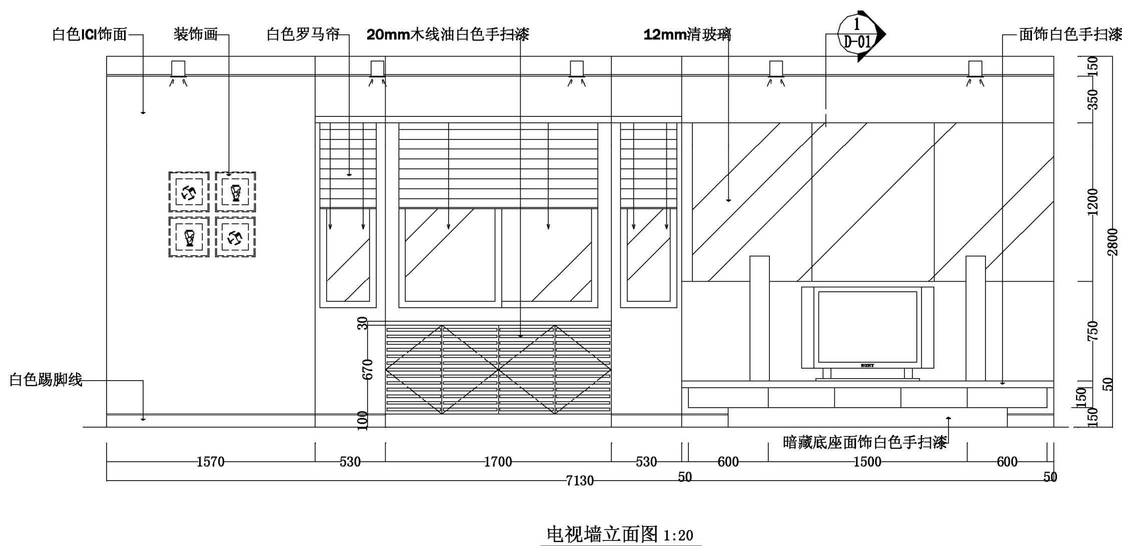


图 13-48　电视立面墙效果

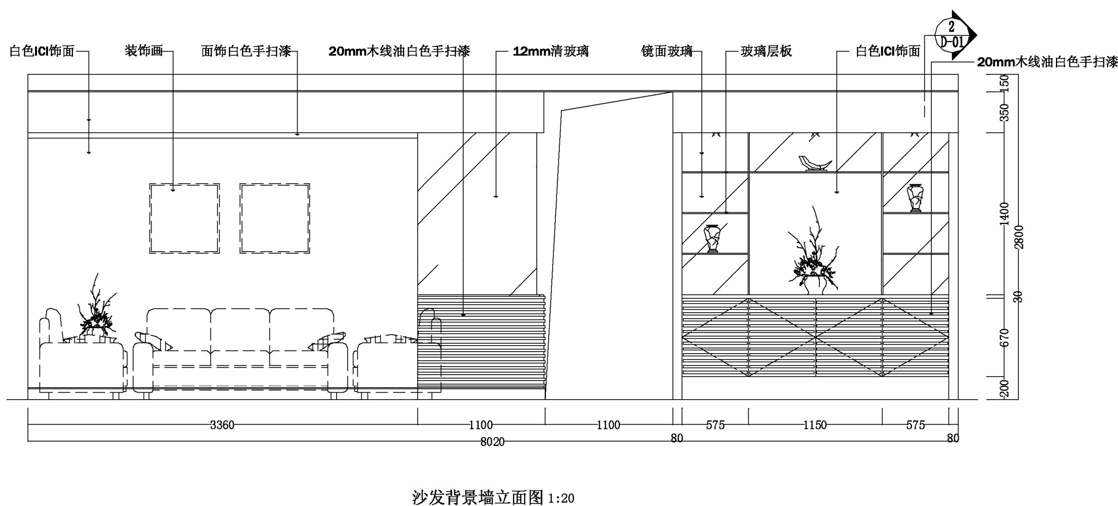


图 13-49　沙发墙效果



图 13-50　主卧墙效果



图 13-51　书房 C 立面墙效果

13.5 室内剖面图的绘制

视频：视频\13\室内剖面图的绘制.avi
案例：案例\13\剖面图3.dwg
13 训练

在本实例中主要针对设计中有造型的地方进行剖面图的绘制。绘制的剖面图效果如图 13-52 所示。

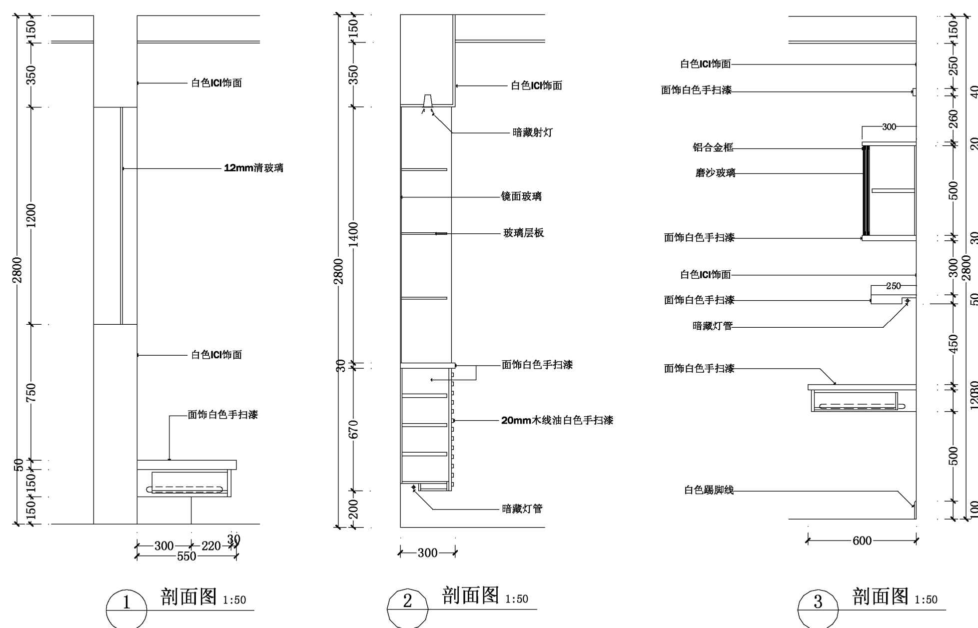


图 13-52 剖面图效果

下面将对“剖面图 3”的绘制进行详细讲解，具体步骤如下。

1）启动 AutoCAD 2014 软件，选择“文件 | 打开”菜单命令，将“案例\13\书房 C 立面图.dwg”文件打开。执行“文件 | 另存为”菜单命令，将其另存为“案例\13\剖面图 3.dwg”文件。

2）执行“构造线”命令（XL），根据命令行提示，过书房 C 立面图的轮廓绘制水平构造线，如图 13-53 所示。

3）执行“偏移”命令（O）和“修剪”命令（TR）等，绘制出如图 13-54 所示的图形。

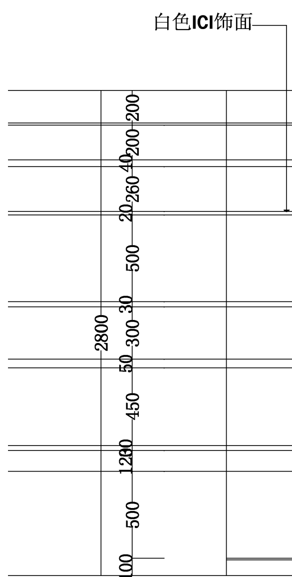


图 13-53 绘制构造线

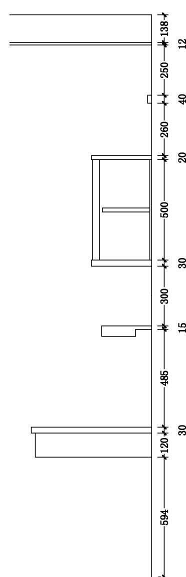


图 13-54 绘制轮廓线

4）继续使用“偏移”和“修剪”等命令，绘制出如图 13-55 所示的细节图形。

图 13-55　绘制细节图形

5）将“标注”图层置为当前图层，执行“线性标注”命令（DIL）和“连续标注”命令（DCO），对“剖面图 2”进行尺寸标注，如图 13-56 所示。

6）将“文字”图层置为当前图层，执行“引线”命令（LE），对该剖面图进行文字标注，如图 13-57 所示。

图 13-56　尺寸标注

图 13-57　文字标注

7）剖面图绘制完成，按〈Ctrl+S〉组合键进行保存。

13.6 室内插座布置图的绘制

视频：视频\13\室内插座布置图的绘制.avi
案例：案例\13\插座布置图.dwg

13 训练

在进行室内装潢照明线路图的绘制时，应在原有平面布置图的基础上进行绘制，将准备好的开关、插座图标复制到原图上，然后将不同的符号复制到相应的位置，最后将路线管线依次连接上不同的元件符号即可，如图 13-58 所示。

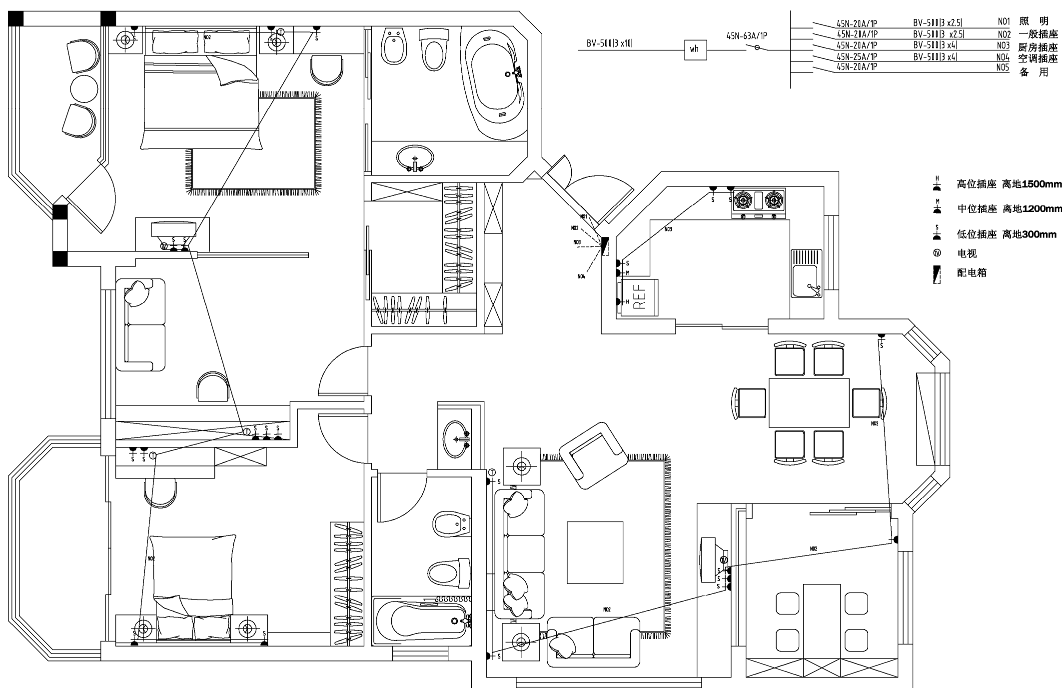


图 13-58 插座布置图效果

该案例是在绘制的“平面布置图”的基础上进行绘制的，所以可事先打开准备好的文件，然后另存为新的文件来进行插座的布置。

1）在 AutoCAD 2014 软件中，打开“案例\13\室内装潢平面布置图.dwg”文件，然后另存为“案例\13\插座布置图.dwg”。

2）在“图层特性管理器”选项板中，将文字、标注图层暂时关闭，如图 13-59 所示。

3）为了更好地分辨出插座，可将整理好的平面图全部改为“251”灰色。

技巧提示 “分解”图层





由于部分图块不能改变颜色，用户可以先将其执行“分解”命令（X），再改变其颜色。

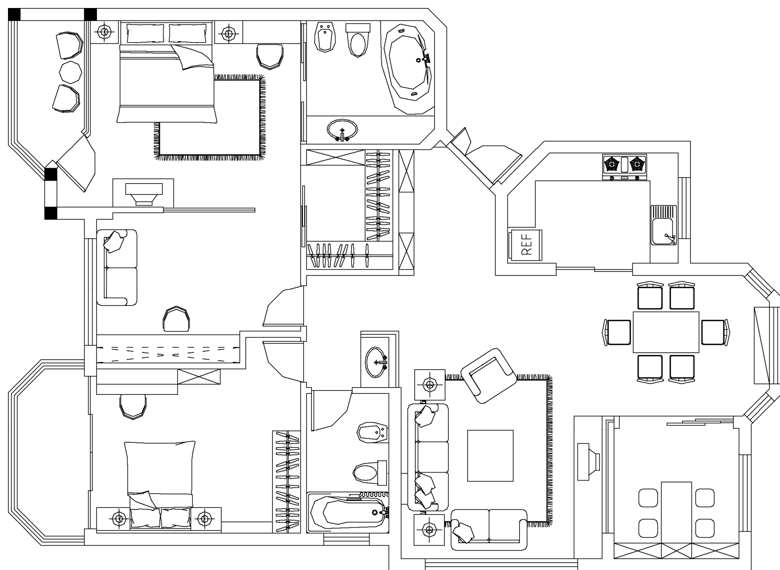


图 13-59　隐藏标注

4）执行“插入块”命令（I），将“案例\13”文件夹下的“开关插座”符号和“配电系统图”图块插入到当前文件的右上角；再执行“分解”命令（X），将插入的文件进行打散操作，如图 13-60 所示。

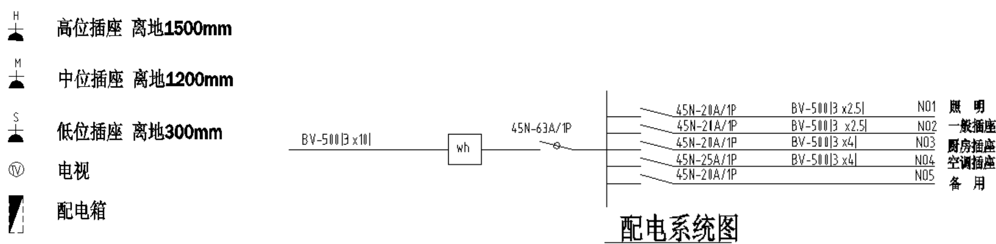
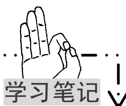


图 13-60　插入的电器符号

5）新建一个“开关插座”图层，设置颜色为红色，并置为当前图层。

6）将插入的电器符号置为“开关插座”图层，则这些符号将显示为“红色”。

技巧提示　“编组”命令





用户可使用“编组”命令（G），将不同的开关插座符号分别进行单独的编组，方便后面对这些符号进行复制和移动。

7）执行“复制”命令（CO），将配电箱复制到入户门口的右侧；再执行“直线”命令（L），绘制多条线路且转换为虚线；再执行“单行文字”命令（T），对不同电气线路进行标注，如图 13-61 所示。

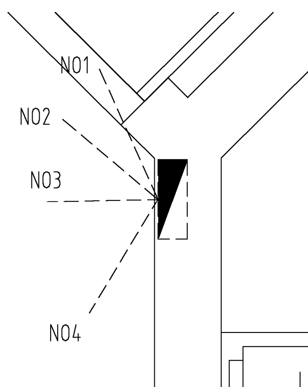
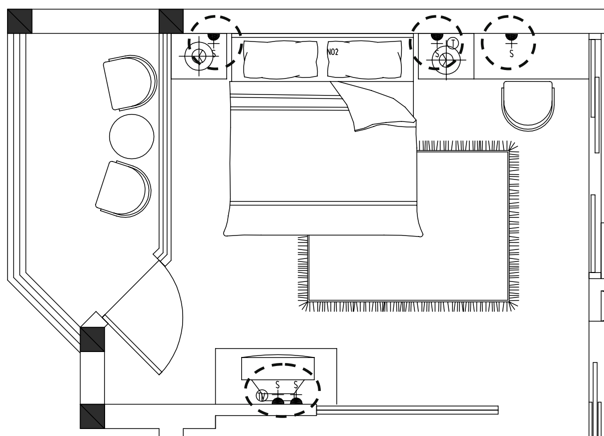


图 13-61　安装配电箱

8）执行“复制”命令（CO），将“低位插座”符号复制到主卧室的相应位置，如图 13-62 所示。


图 13-62　复制的低位插座符号

9）执行“多段线”命令（PL），连接主卧室的几个插座符号；再执行“单行文字”命令（DT），将该条线路标注为“NO4”，从而形成第 4 条连接线路，如图 13-63 所示。

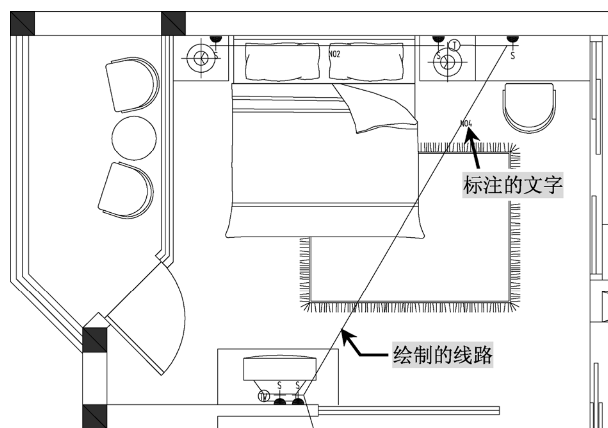


图 13-63　绘制并标注第 4 条连接线路

10）使用相同方法，对客厅和剩余空间进行布置，布置的效果如图 13-64 所示。

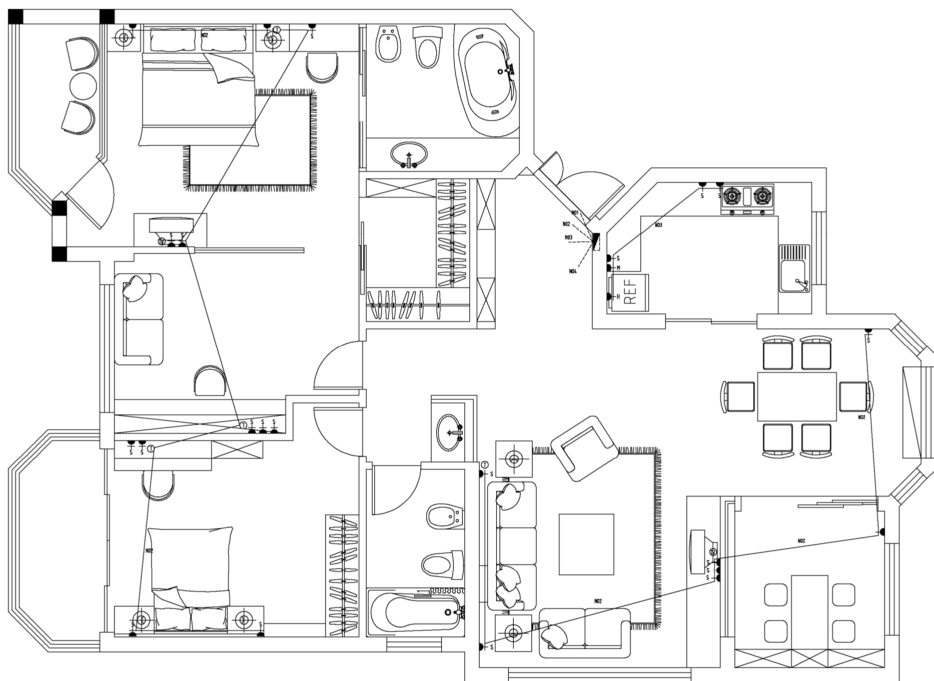


图 13-64　布置其他插座

11）至此，室内插座布置图已经绘制完成，如图 13-65 所示，按〈Ctrl+S〉组合键进行保存。

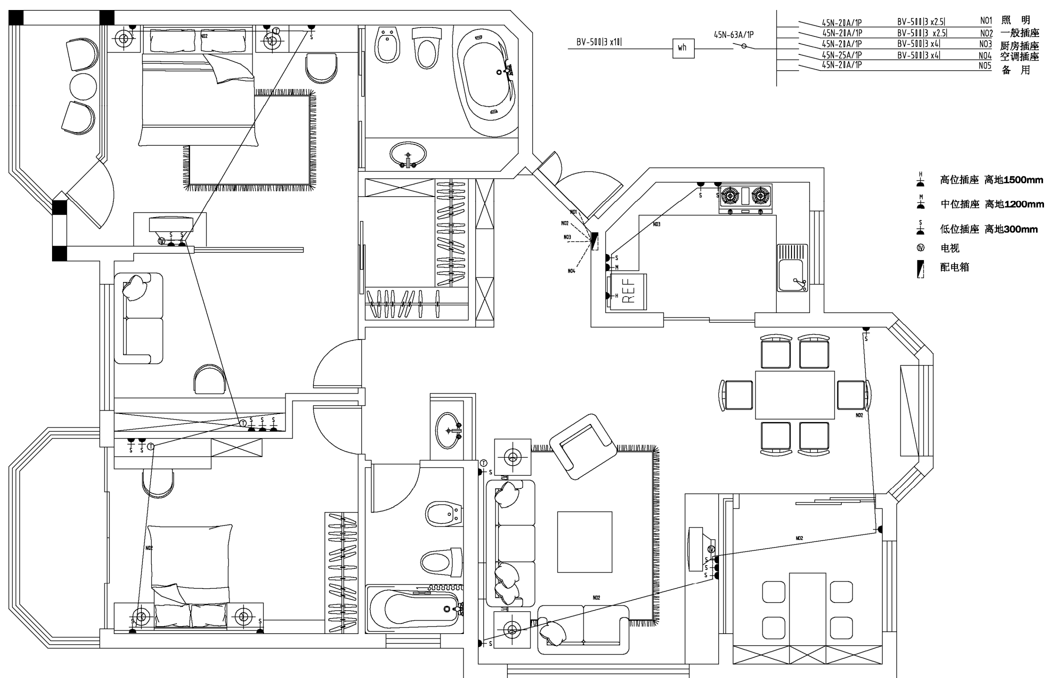


图 13-65　插座布置图

13.7 灯具开关布置图的绘制

视频：视频\13\灯具开关布置图的绘制.avi
案例：案例\13\灯具开关布置图.dwg

13 训练



在绘制室内电气管线布置图时，可借用前面绘制的插座平面布置图，以及第 13.6 节绘制的“顶棚布置图.dwg”文件来配合绘制；再绘制不同的电气管线，如电源管线、宽带管线、电话管线、电视管线等，如图 13-66 所示。

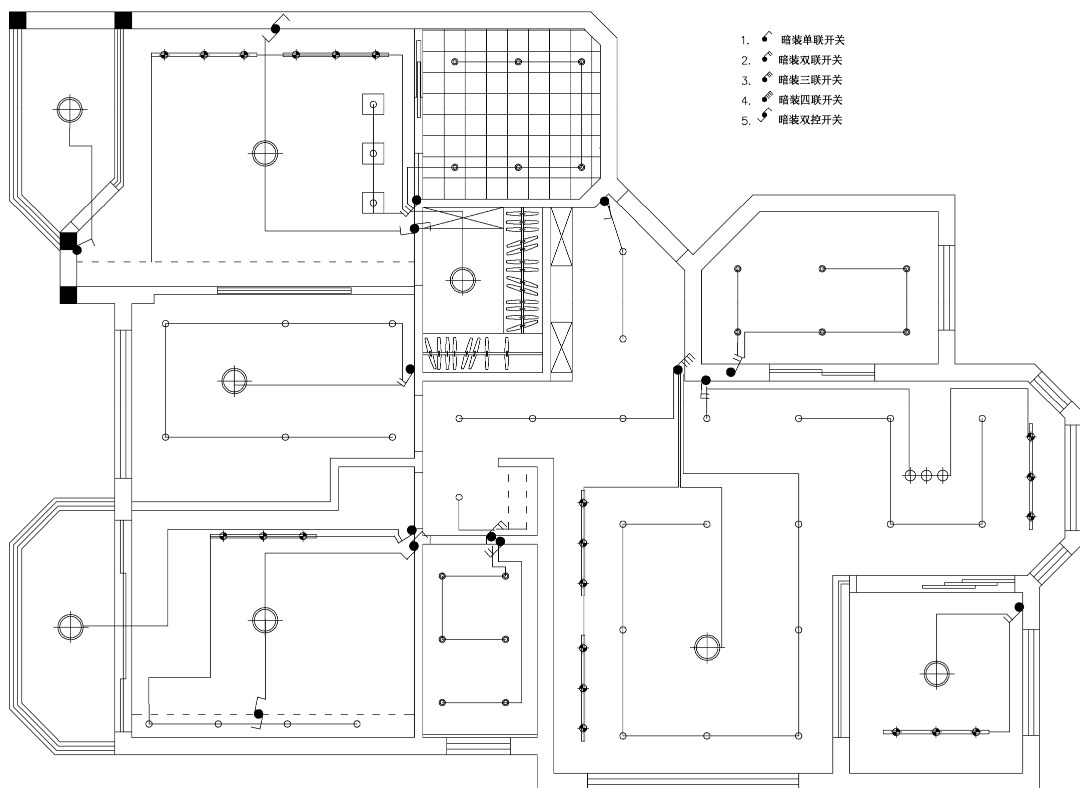


图 13-66　电气管线布置图

1）启动 AutoCAD 2014 软件，选择“文件 | 打开”菜单命令，将“案例\13\顶棚布置图.dwg”文件打开，再将该文件另存为“灯具开关布置图”，从而进行绘制。

2）打开“图层特性管理器”选项板，将文字注释、吊顶图层和标高符号图层关闭，如图 13-67 所示。

3）通过前面的方法绘制相应的电气符号，且标注不同电气符号的名称，然后将其复制到当前图形文件的右上角；再执行“分解”命令（X），将插入的文件进行打散操作，如图 13-68 所示。

4）执行“复制”命令（M），把开关图块复制到指定位置，然后通过“旋转”（RO）、“移动”（M）等命令，将符号按正确的方法放置，如图 13-69 所示。

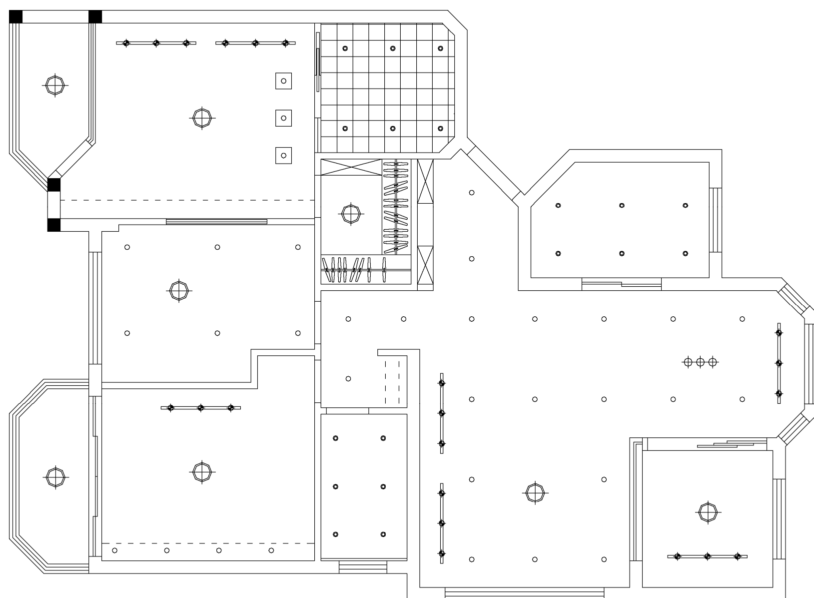


图 13-67　隐藏效果

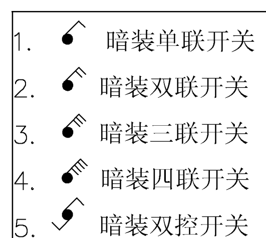


图 13-68　绘制的开关符号

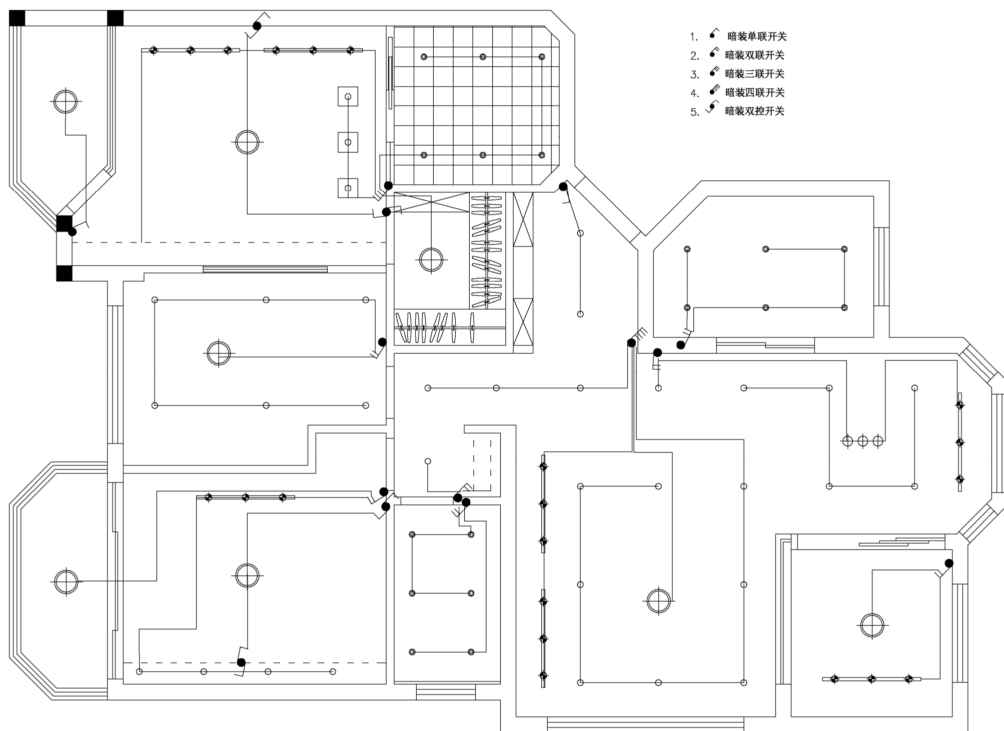


图 13-69　开关布线图

5）至此，室内开关布线图已经绘制完成，按〈Ctrl+S〉键进行保存即可。

AutoCAD®

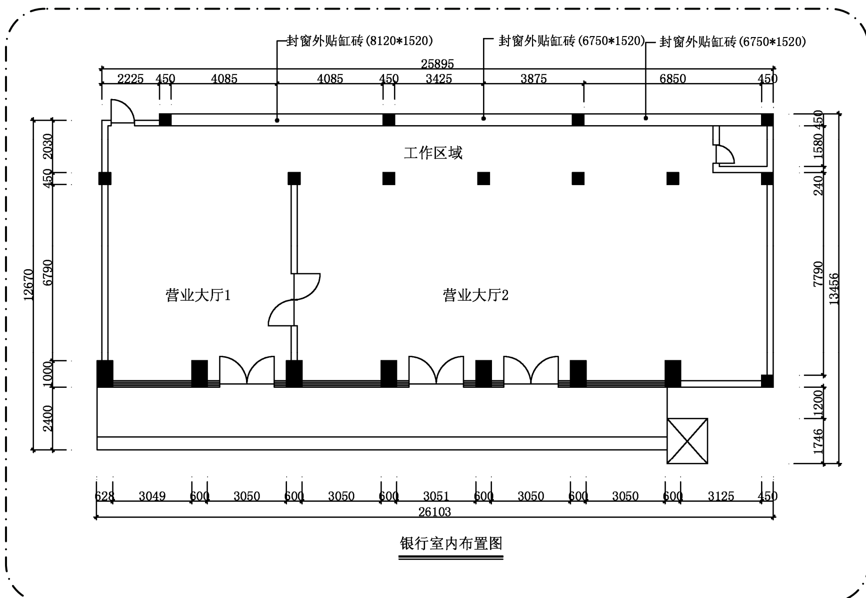
第14章

银行营业厅室内施工图的绘制

内容摘要

在本章中，首先讲解了银行室内布置图的具体作图步骤，然后详细讲解了地面材质图和顶棚布置图的具体绘制步骤，让读者能够更深层次地理解银行室内空间尺寸和设计方法，最后留下了各立面图和大样图让读者自行演练绘制，从而达到举一反三的效果。

- 银行营业厅室内布置图的绘制
- 银行营业厅地面布置图的绘制
- 银行营业厅顶棚布置图的绘制
- 银行营业厅立面图和详图的绘制
- 银行营业厅顶棚电气布置图的绘制
- 银行营业厅插座布置图的绘制



银行室内布置图

14.1 银行营业厅室内布置图的绘制

视频：营业厅室内布置图的绘制.avi
案例：银行营业厅室内布置图.dwg

14 训练

在绘制银行建筑平面图时，首先应设置绘图环境，包括图形界限的设置、图层设计、文字和标注样式的设置等；再根据要求来绘制轴网对象，并进行修剪；然后设置多线样式来绘制墙体对象；然后根据图形的要求来开启门窗洞口，以及绘制并调用门窗对象安装至相应的位置；最后进行文字、尺寸、图名、比例的标注操作。由于篇幅有限，银行建筑平面图的绘制过程在此就不一一做详细的讲解，读者直接将光盘中“案例\14\银行建筑平面图.dwg”文件打开即可。



14.1.1 整理建筑平面图

在开始进行银行营业厅室内布置图的绘制前，应该先对打开的建筑平面图进行整理，然后通过绘制造型轮廓，插入家具等步骤来逐步绘制出银行营业厅室内布置图。

在“案例\14”文件夹下，将“银行营业厅建筑平面图.dwg”文件打开，再执行“另存为”操作，将文件另存为“银行营业厅室内布置图.dwg”文件。打开另存的文件“银行营业厅室内布置图”，并修改图名为“银行室内布置图”，如图 14-1 所示。

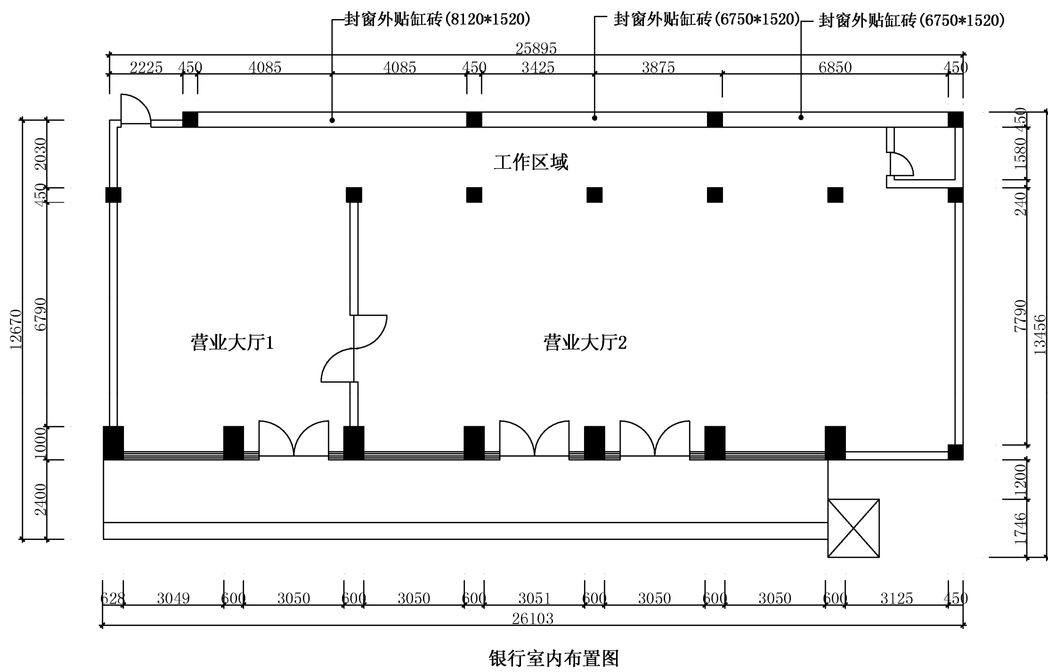


图 14-1　银行营业厅建筑平面图效果



14.1.2 绘制造型和家具轮廓

本实例中，将立柱包起来做了造型，所以应该绘制出包柱的轮廓，同时根据本实例的要求，还应该绘制出文件柜的轮廓。

1）将“JJ-家具”图层置为当前图层，执行“矩形”命令（REC），绘制一个560mm×500mm的直角矩形，并通过执行“移动”命令（M），将矩形放置到如图14-2所示的位置。

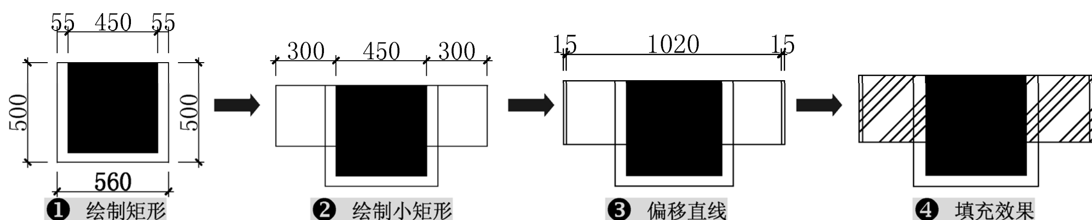


图14-2 绘制包柱轮廓

2）执行“移动”命令（M），绘制一个300mm×300mm的直角矩形，并通过执行“移动”命令（M），将300mm×300mm矩形的顶点和立柱对齐；再通过执行“镜像”命令（MI），以立柱的中点为对称中心将矩形水平镜像。

3）执行“分解”命令（X），将绘制的300mm×300mm的矩形进行分解；再执行“偏移”命令（O），分别将矩形左右两侧的竖线向内偏移15mm。

4）执行“图案填充”命令（H），设置填充图案为“ANSI34”，比例为10，对绘制的轮廓进行填充操作。

5）执行“复制”命令（CO），将绘制的包柱轮廓复制到图14-3中需要进行造型的立柱上。

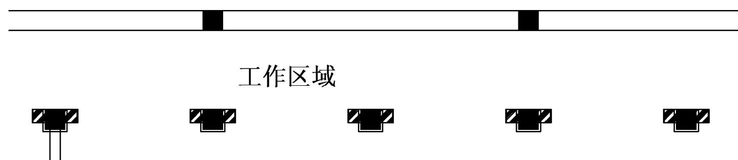


图14-3 复制包柱造型轮廓

6）执行“矩形”命令（REC），分别绘制455mm×750mm、1685mm×340mm和400mm×780mm的直角矩形，并通过执行“直线”命令（L）和“移动”命令（M），绘制出如图14-4所示的图形，从而形成文件柜。

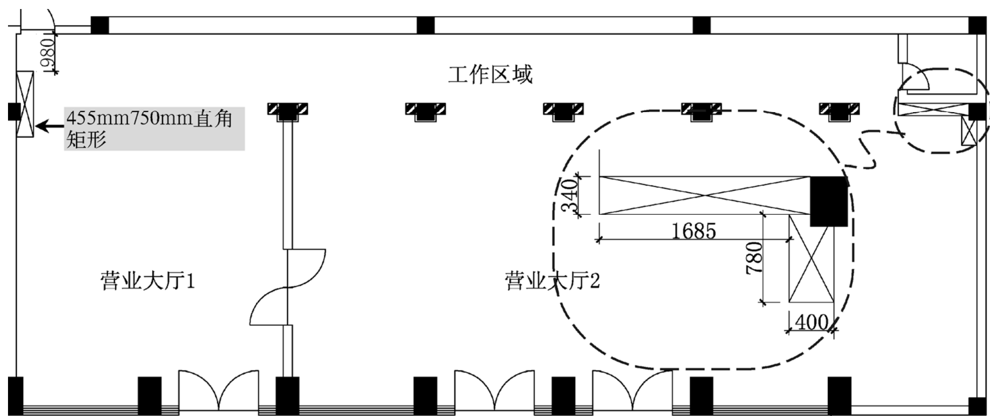


图14-4 绘制文件柜

7）执行“偏移”命令（O）和“修剪”命令（TR）等，绘制出如图 14-5 所示的两条横线，并将线条置换到“JJ-家具”图层。

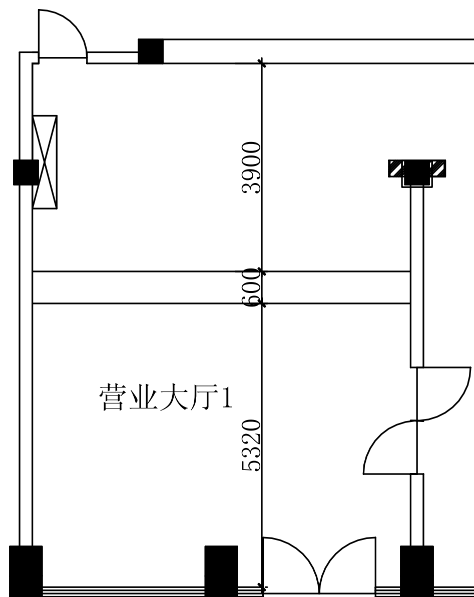


图 14-5　绘制业务办理区轮廓

8）通过执行“矩形”命令（REC）、“直线”命令（L）、“移动”命令（M）等，绘制出业务办理台的效果，如图 14-6 所示。

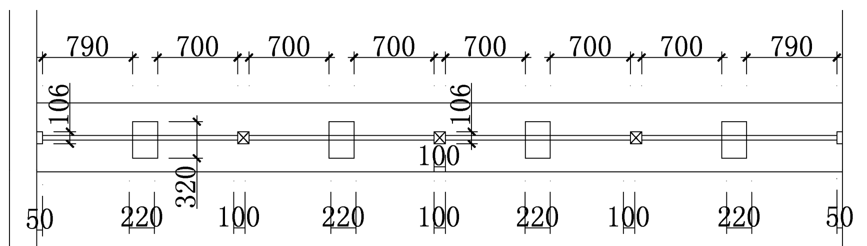


图 14-6　绘制业务办理台

9）通过执行“复制”命令（CO），在营业大厅 2 位置处，绘制出同样的业务办理台，如图 14-7 所示。

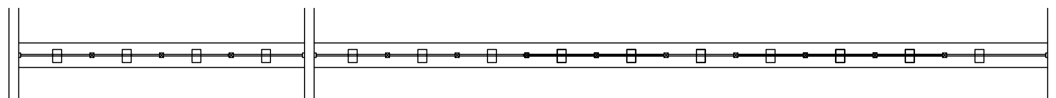


图 14-7　业务办理台整体效果

14.1.3　布置家具图块

绘制了造型轮廓后，在本实例中就应该将准备好的家具图块插入到图中。

执行“插入块”命令（I），将“案例\14”文件夹下的“平面沙发”“平面椅子”“平面空调”“平面洗手盆”“平面马桶”和“平面洗衣机”图块插入到图中；并通过执行“复制”命令（CO）和“移动”命令（M）等，绘制出如图 14-8 所示的图形。

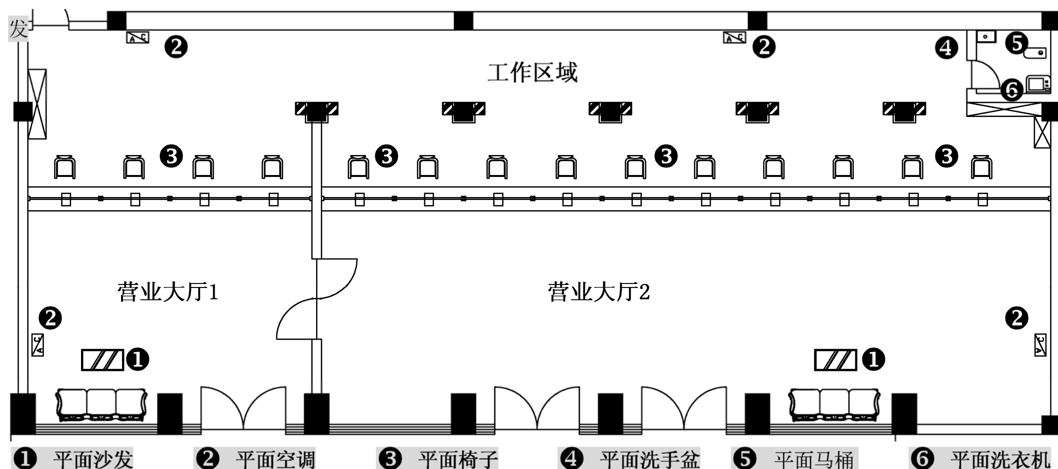


图 14-8 插入图块效果



14.1.4 文字注释和标注

在本实例中，还应对图形进行具体的文字说明和尺寸标注。

1）将“WZ-文字”图层置为当前图层，执行“多行文字”命令（MT），选择字体为“宋体”，大小为 300，对室内布置图进行文字说明，效果如图 14-9 所示。

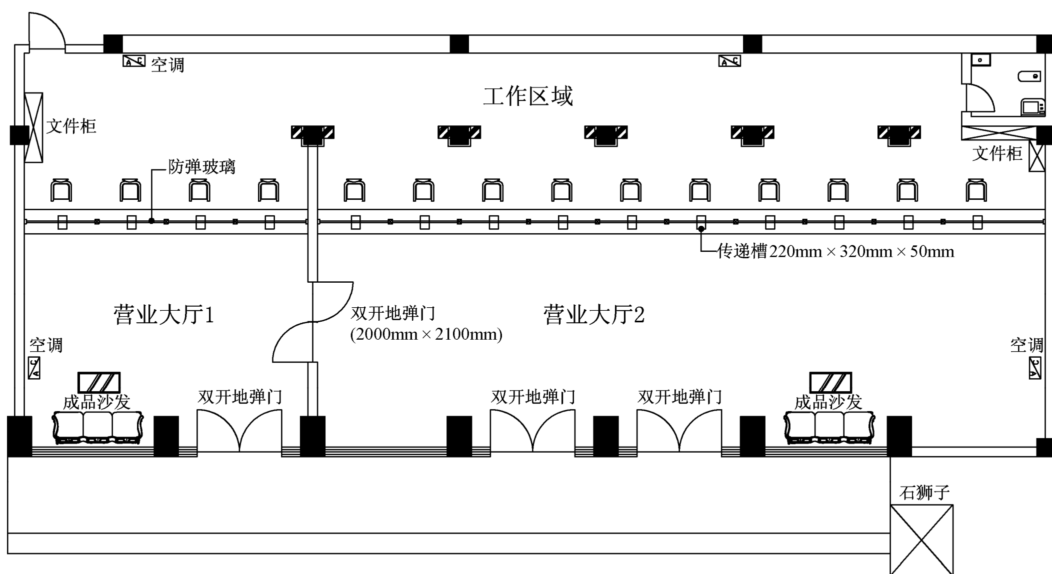


图 14-9 文字注释效果

2）将“BZ-标注”图层置为当前图层，执行“线性标注”命令（DLI），按照绘图要求，对图中的对象进行标注定位，效果如图 14-10 所示。

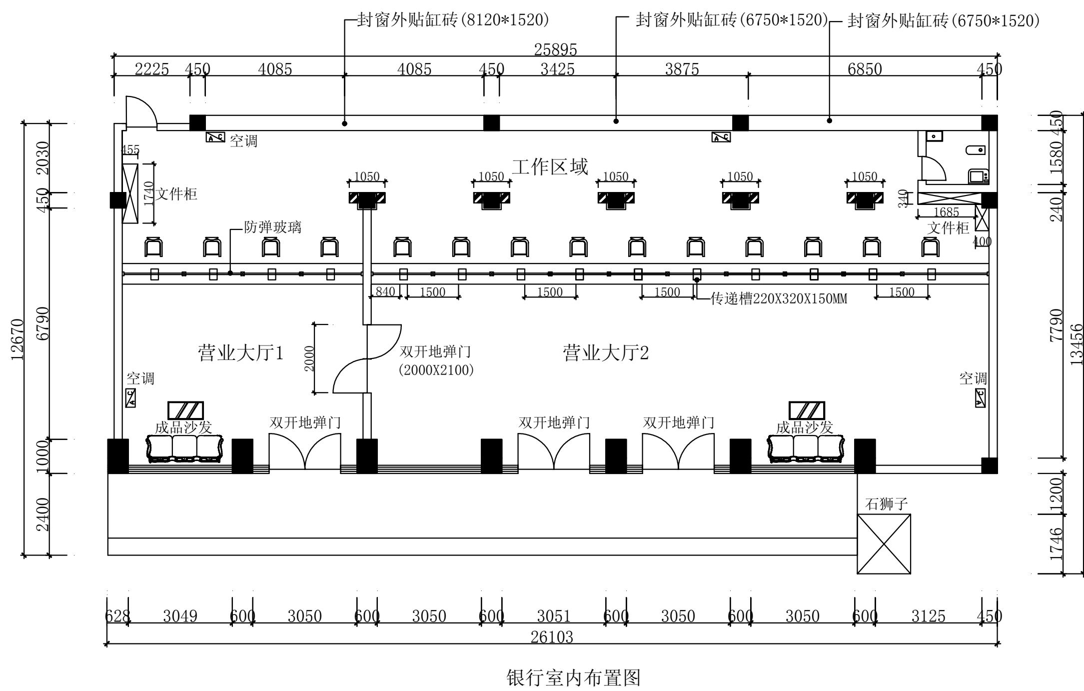


图 14-10　银行营业厅室内布置图效果

3）至此，银行营业厅室内布置图已经绘制完成，按〈Ctrl+S〉组合键进行保存。

14.2 银行营业厅地面布置图的绘制

视频：营业厅地面布置图的绘制.avi
案例：银行营业厅地面布置图.dwg
14 训练

在本实例中主要针对某银行地面材质图进行绘制。在绘制地面材质图的时候，首先将“案例\14”文件夹下的“银行室内布置图”打开，然后在室内布置图的基础上通过整理、填充、文字注释、标注等操作，最终完成地面材质图的绘制。



14.2.1　整理建筑平面图

在开始银行营业厅地面布置图的绘制前，应该先对打开的室内布置图进行整理，将多余的对象进行删除操作。

1）在“案例\14”文件夹下，将“银行营业厅室内布置图.dwg”文件打开，再执行另存为操作，将文件另存为“银行营业厅地面材质图.dwg”文件，打开另存的文件“银行营业厅地面材质图”，并修改图名为“银行地面布置图”。

2）执行“删除”命令（E），将多余的对象进行删除操作；再将“DM-地面”图层置为当前图层，执行“直线”命令（L），将门洞进行封闭操作，如图 14-11 所示。

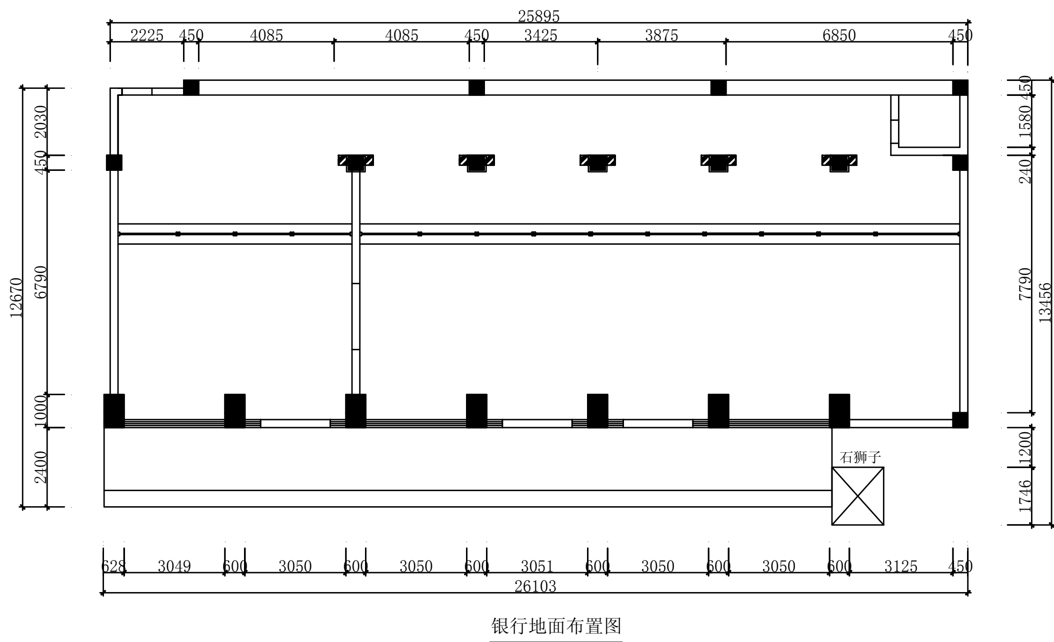


图 14-11　整理室内布置图效果



14.2.2　绘制地面轮廓

在整理完地面布置图后，绘制出地面材料的轮廓。

1）执行“创建边界”命令（BO），选择拾取点，对银行营业厅上侧部分工作区域进行拾取点操作（单击工作区域内任意一点），按空格键确定，系统将围绕四周创建一个边界；再执行“偏移”命令（O），将边界向内偏移 180mm，从而形成大理石波导线的轮廓，如图 14-12 所示。

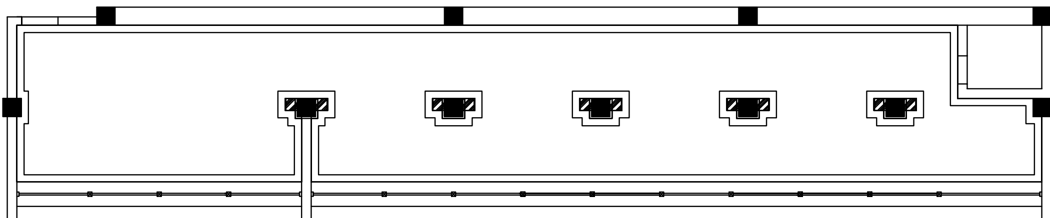


图 14-12　创建工作区域材质轮廓

2）执行“创建边界”命令（BO），为营业大厅 1 创建边界；再执行“偏移”命令（O），将边界向内偏移 180mm，如图 14-13 所示。

3）执行“分解”命令（X），将偏移出来的线条进行分解；再执行“偏移”命令（O）和“修剪”命令（TR），绘制出如图 14-14 所示的地面材质轮廓。

4）用同样的方法，在营业大厅 2 中也绘制出同样的地面材质轮廓，如图 14-15 所示。

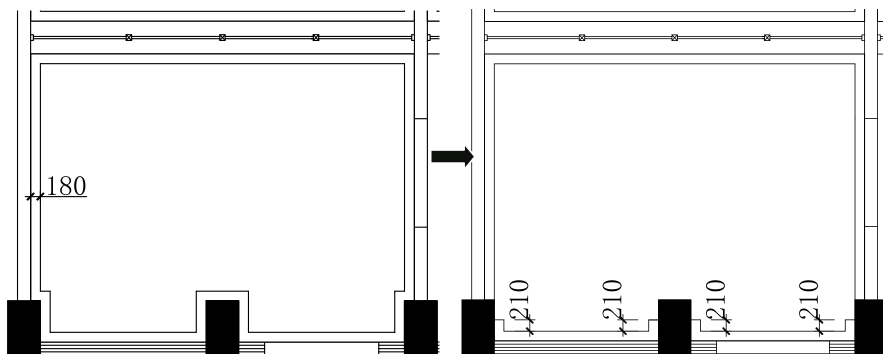


图 14-13　创建边界　　　　图 14-14　绘制地面材质轮廓

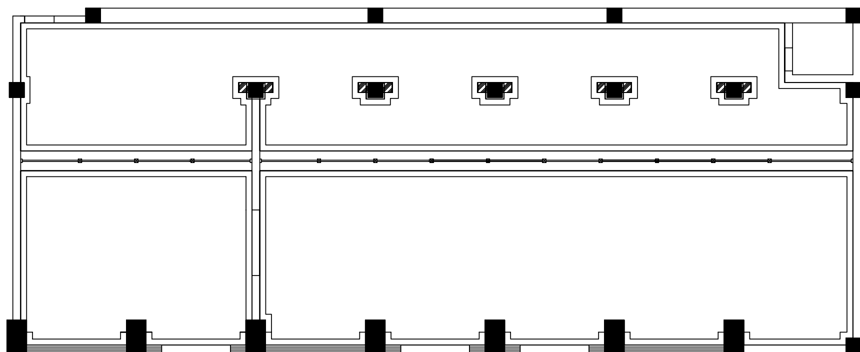


图 14-15　整体地面材质轮廓



14.2.3　填充材质效果

在地面材质轮廓绘制完以后，对地面进行填充操作，从而完成地面材质效果的绘制。

1）执行“图案填充”命令（H），分别设置填充图案为“ANSI 34”、比例为 5 和填充图案为“AR-CONC”、比例为 2，分别对图中门槛石和波导线进行填充操作，效果如图 14-16 所示。

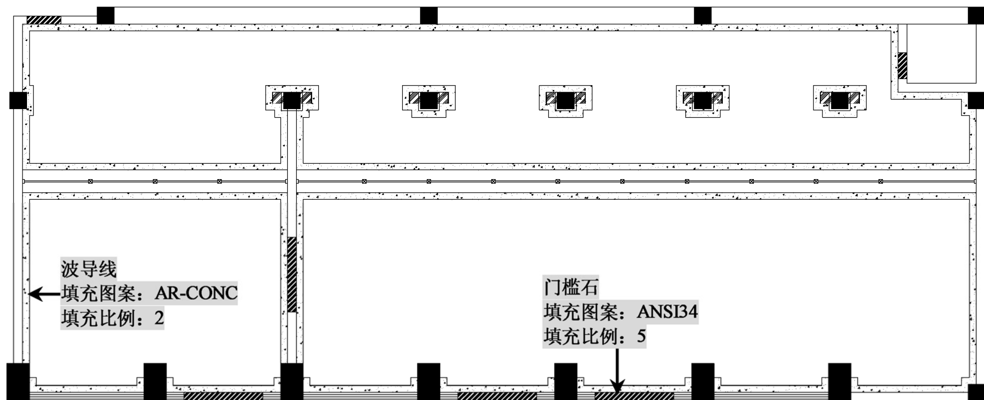


图 14-16　填充门槛石和波导线效果

2）执行“图案填充”命令（H），分别设置填充图案为“用户定义\双向\间距 600”和填充图案为“ANGLE”、比例为 30，对银行营业厅地面进行填充操作，如图 14-17 所示。

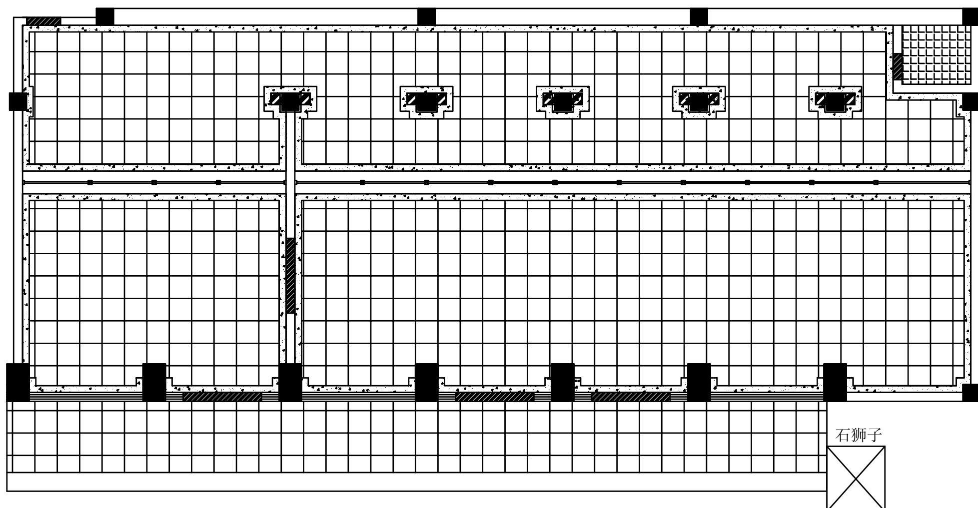


图 14-17 填充地砖效果



14.2.4 文字注释和标注

在本实例中，还应对图形进行具体的文字说明和尺寸标注。

1）将“WZ-文字”图层置为当前图层，执行“多行文字”命令（MT），设置字体为“宋体”，大小为 300，按照要求对银行地面布置图进行文字注释，效果如图 14-18 所示。

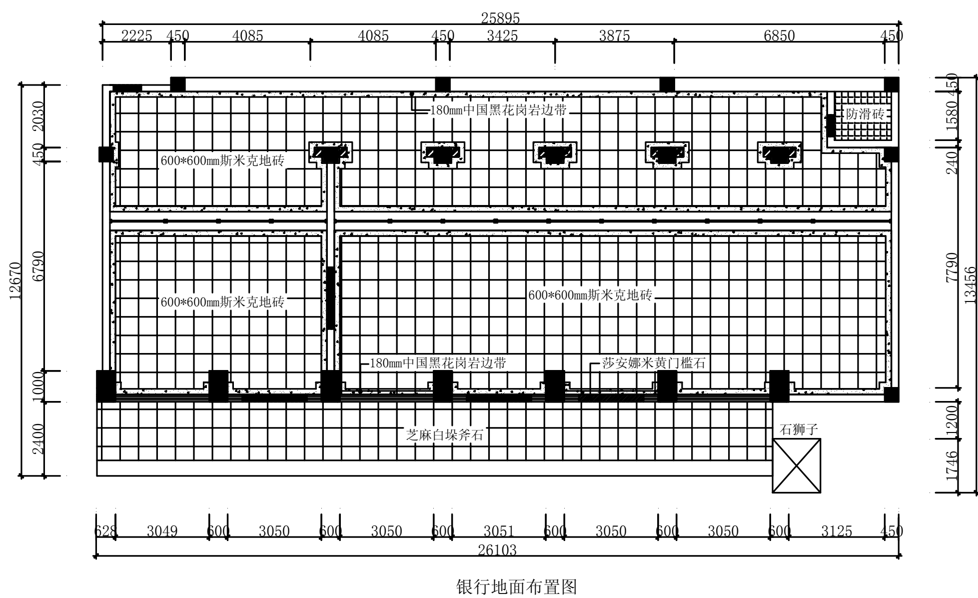


图 14-18 文字注释效果

2）至此，银行营业厅地面布置图已经绘制完成，按〈Ctrl+S〉组合键进行保存。

14.3 银行营业厅顶棚布置图的绘制

视频：营业厅顶棚布置图的绘制.avi
案例：银行营业厅顶棚布置图.dwg

14 训练

在本实例中，顶棚主要采用硅钙板吊平的方式，卫生间用了集成吊顶材料。



14.3.1 整理建筑平面图

在进行银行营业厅顶棚布置图的绘制前，应该采取借用地面材质图的方式，先对打开的室内布置图进行整理，将多余的对象进行删除操作，从而提高绘图效率。

1）在“案例\14”文件夹下，将“银行营业厅地面布置图.dwg”文件打开，再执行另存为操作，将文件另存为“银行营业厅顶棚布置图.dwg”文件，打开另存的文件“银行营业厅顶棚布置图”，并修改图名为“银行顶棚布置图”。

2）执行“删除”命令（E），将多余的填充对象、材质轮廓和文字等进行删除操作，从而整理出绘制顶棚布置图需要的图形，效果如图 14-19 所示。

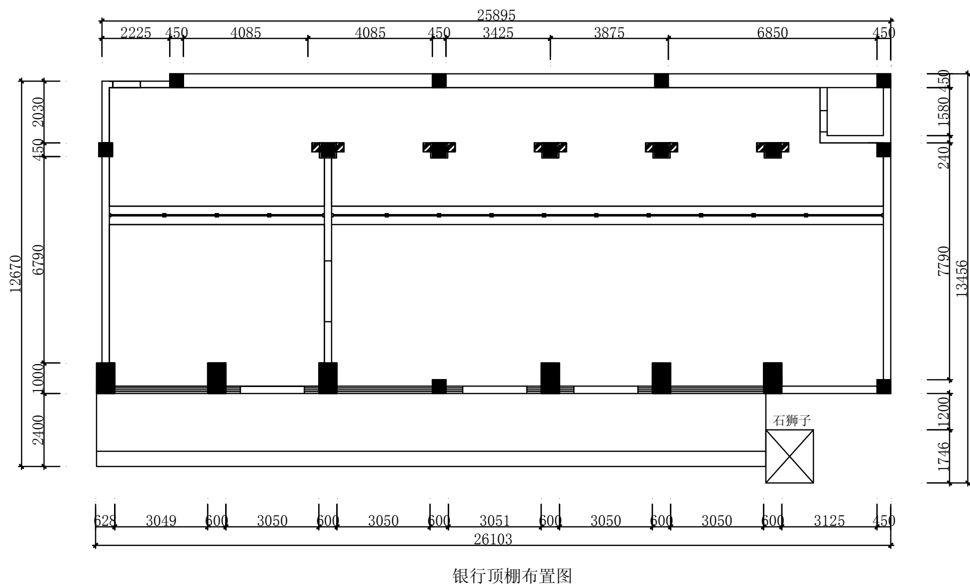


图 14-19 整理地面材质图效果



14.3.2 绘制顶棚效果

在整理完绘制顶棚布置图需要的绘图环境后，就可以绘制吊顶造型并进行灯具的布置了。

1）将“DD-吊顶”图层置为当前图层，执行“图案填充”命令（H），分别设置填充图案为“用户定义\双向\间距 600”和“间距 300”，分别对大厅顶棚和卫生间顶棚进行填充，从而形成吊顶效果，如图 14-20 所示。

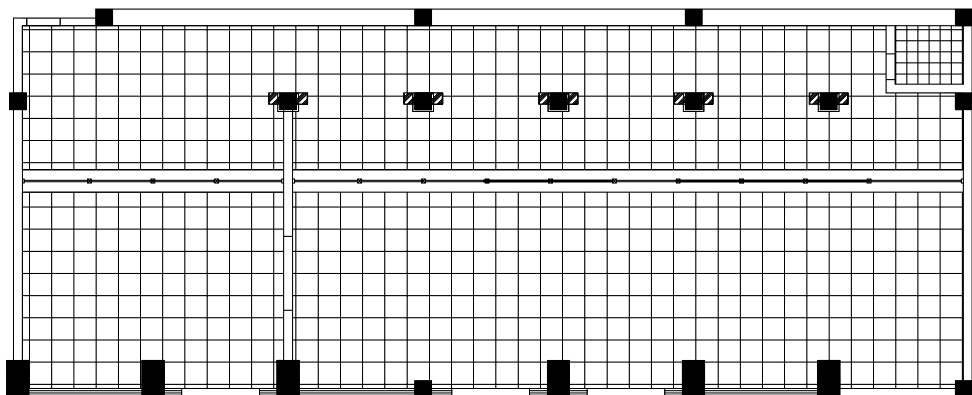


图 14-20　填充顶棚材料效果

2）将“DJ-灯具”图层置为当前图层，执行“插入块”命令（I），将“案例\14”文件夹下的“筒灯”“换气扇”和“不锈钢栅格灯”图块插入到图中，并通过执行“移动”命令（M）和“复制”命令（CO）等，绘制出如图 14-21 所示的图形。

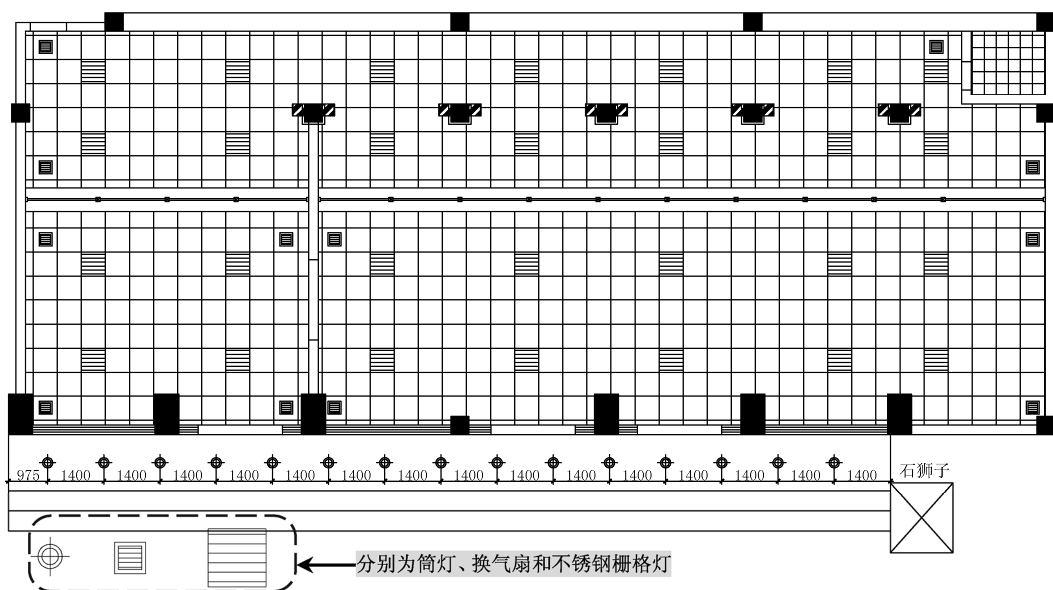
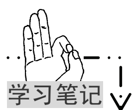


图 14-21　布置灯具效果

技巧提示　“点”样式设置





在进行布置筒灯时，为了保证筒灯和筒灯之间的距离为 1400，可以执行定距等分命令“measure”，再根据命令行提示，设置定距为 1400，按空格键确定即可。如果在进行定距等分命令后没有发生变化，则可能是设置点样式的原因，这时可以单击菜单栏上的“格式｜点样式”命令，设置另外一种点样式即可。

 14.3.3 文字注释

在绘制顶棚布置图的最后，还应该对顶棚材质进行详细的文字说明。

1）将“WZ-文字”图层置为当前图层，设置字体为“宋体”，大小为 300，对顶棚布置图进行文字注释，效果如图 14-22 所示。

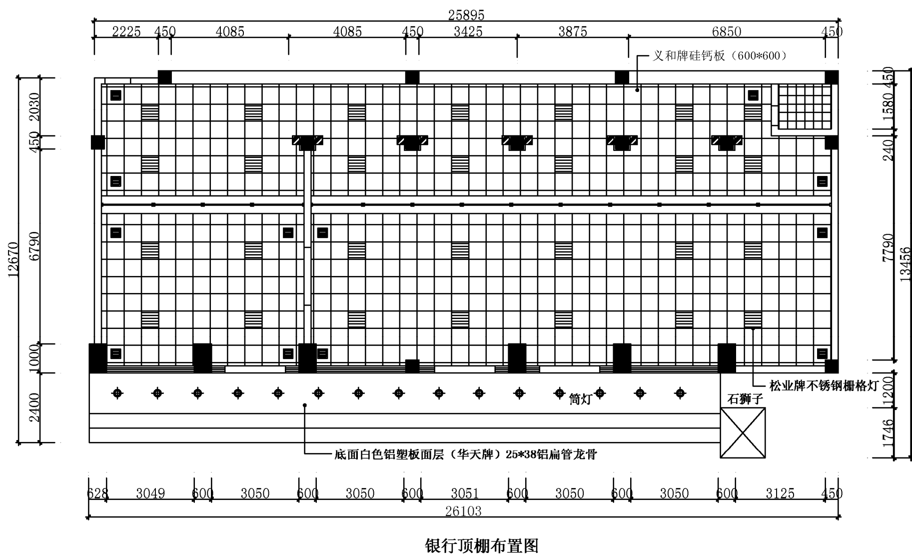


图 14-22　顶棚布置图效果

2）至此，银行营业厅顶棚布置图已经绘制完成，按〈Ctrl+S〉组合键进行保存。

14.4 银行营业厅立面图和详图的绘制

案例：柜台立面图、柜台不锈钢立柱、灯箱大样图.dwg

14 演练

由于本书篇幅有限，在之间章节已经详细的介绍过立面图和详图的具体绘制方法和步骤，这里就不再重复讲解，用户可以参考图 14-23 和图 14-24，进行绘制练习。

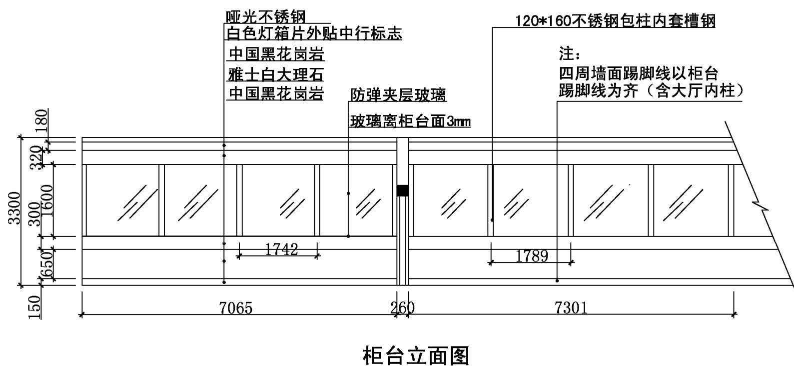
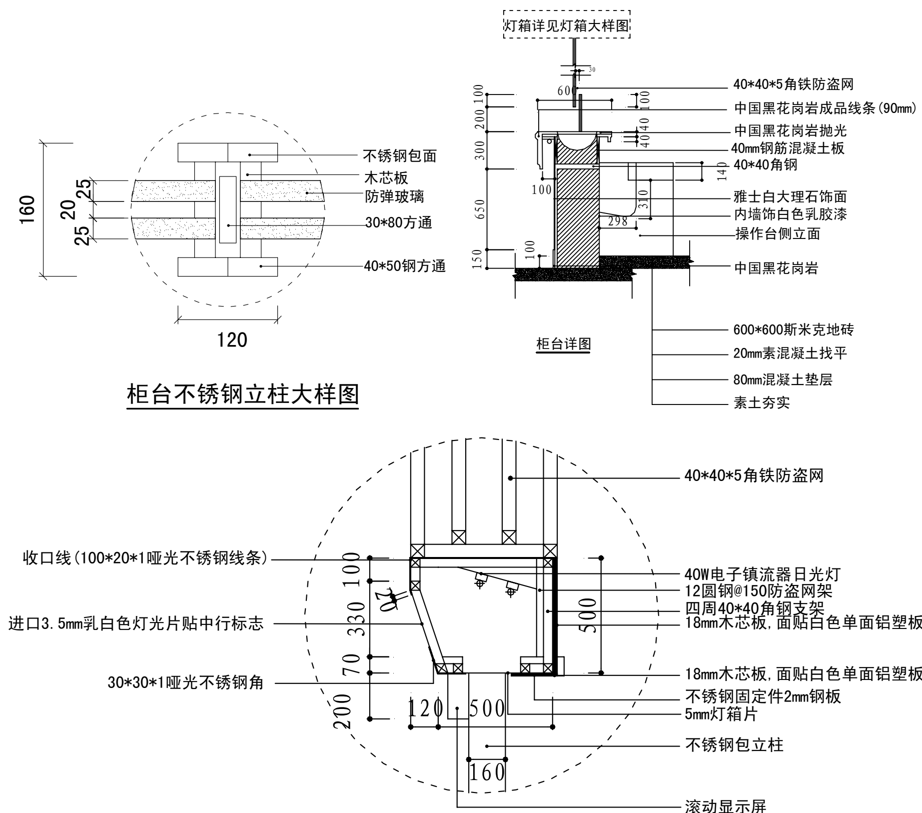


图 14-23　柜台立面图效果



柜台灯箱大样图

图 14-24　各详图效果

14.5 营业厅顶棚电气布置图的绘制

视频：营业厅顶棚电气布置图的绘制.avi
案例：银行营业厅顶棚电气布置图.dwg
14 训练

在本实例中，主要进行银行营业厅顶棚电气布置图的绘制。用户应在顶棚布置图的基础上，先整理，再布置影像摄像头，然后进行布线，最后进行文字注释等，完成银行营业厅顶棚电气布置图的绘制。



14.5.1 整理建筑平面图

在进行银行营业厅顶棚电气布置图的绘制前，应该借用顶棚布置图文件，先将填充对象进行删除操作，从而完成对营业厅顶棚布置图的整理，提高绘图效率。

1）在“案例\14”文件夹下，将“银行营业厅顶棚布置图.dwg”文件打开，再执行另存为操作，将文件另存为“银行营业厅顶棚电气布置图.dwg”文件，打开另存的文件“银行营业厅顶棚电气布置图”，并修改图名为“顶棚电气布置图”。

2）执行“删除”命令（E），将填充的对象进行删除操作，从而完成对顶棚布置图的整

理，如图 14-25 所示。

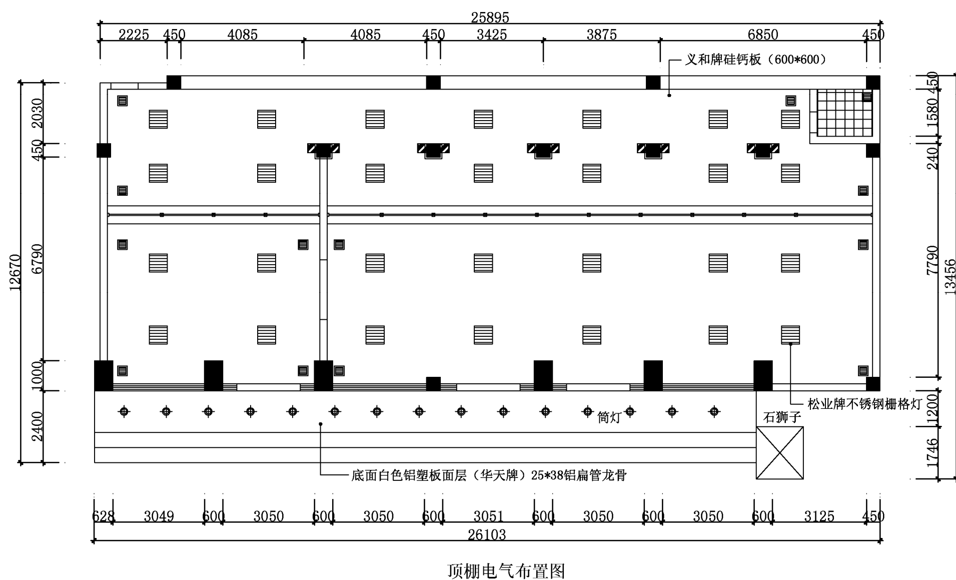


图 14-25 整理顶棚布置图效果

14.5.2 布置顶棚电气

本实例中，由于空间的特殊性，所有空间应该布置一定的影像探头，在进行布线操作之前，应根据要求，在图中布置出影像探头。

1）将“DQ-电气”图层置为当前图层，执行“插入块”命令（I），将“案例\14”文件夹下的“影像探头”图块插入到图中，并通过执行“复制”命令（CO）和“移动”命令（M）等，在图中布置出如图 14-26 所示的图形。

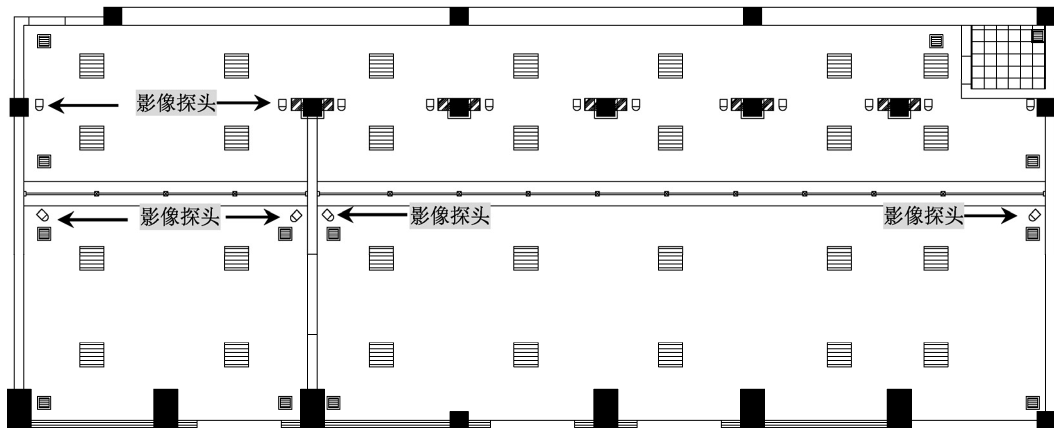


图 14-26 布置影像探头效果

2）执行“直线”命令（L），分别绘制出五条线段并将其设置为不同的颜色；再执行

"多行文字"命令（MT），大小为 300，对所绘制的直线进行文字注释，如图 14-27 所示。

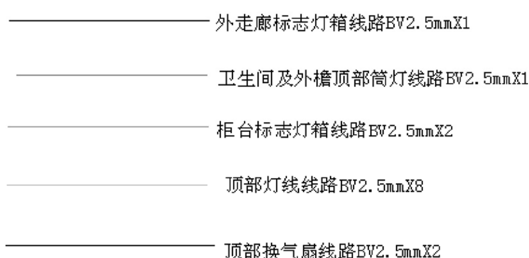


图 14-27 绘制走线样式

3）执行"矩形"命令（REC），绘制一个 800mm×250mm 的直角矩形；再执行"直线"命令（L）和"图案填充"命令（H），绘制出如图 14-28 所示的图形。

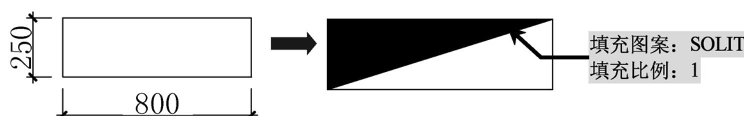


图 14-28 绘制配电箱

4）执行"移动"命令（M），将配电箱放置到如图 14-29 所示的位置；再执行"多段线"命令（PL），从配电箱引出两条多段线将影像探头串联起来。

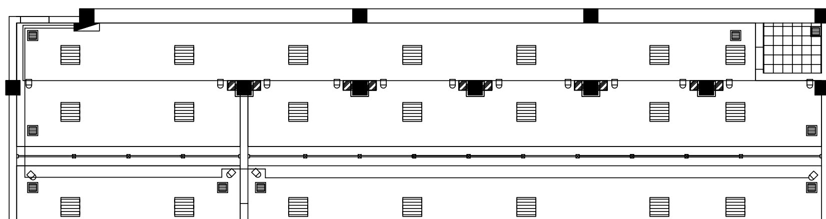


图 14-29 串联影像探头

5）用同样的方法分成两组线路，分别将左侧的换气扇和右侧的换气扇串联起来，效果如图 14-30 所示。

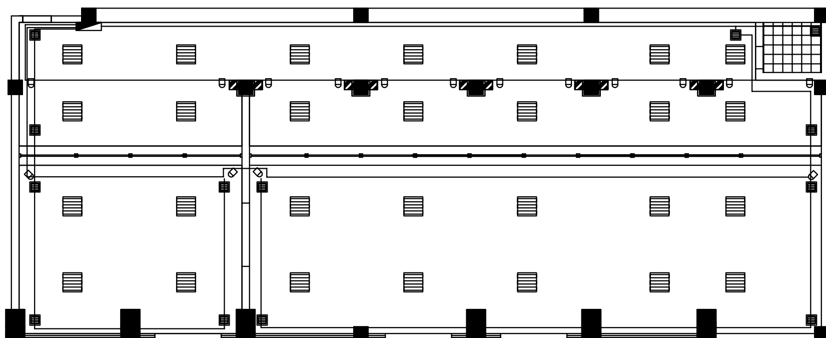


图 14-30 换气扇走线效果

6）执行“多段线”命令（PL），分别将铝制栅格灯按组串联起来，效果如图 14-31 所示。

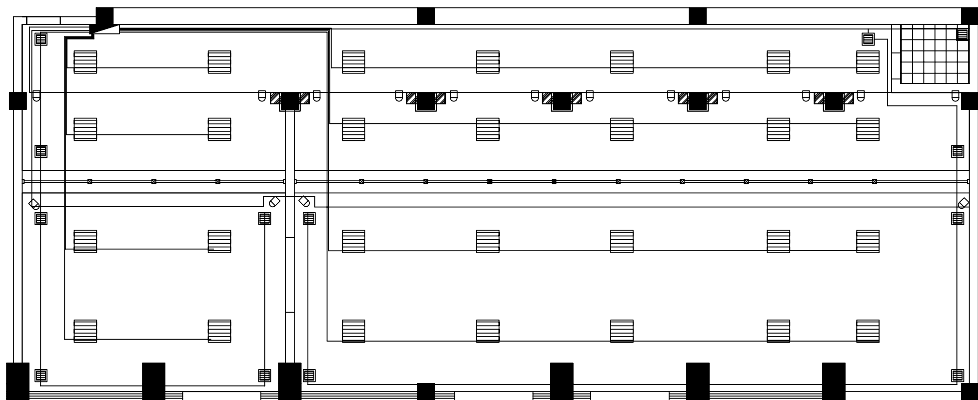


图 14-31　栅格灯走线效果

7）执行“属性匹配”命令（MA），针对之前设置的线路线条，分别对图中走线进行匹配，并修改图中走线的颜色，以方便区分不同的线路。



14.5.3　文字注释

最后还应对绘制的顶棚电气布置图进行文字说明。

1）将“WZ-文字”图层置为当前图层，执行“多行文字”命令（MT），设置字体为“宋体”，大小为 300，按照要求对图形进行文字说明，效果如图 14-32 所示。

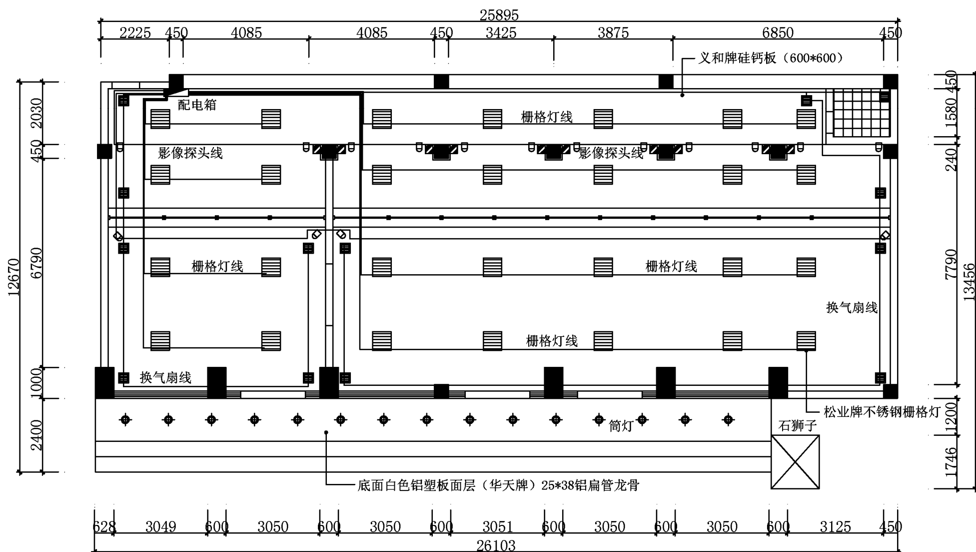


图 14-32　文字注释效果

2）至此，银行营业厅顶棚电气布置图已经绘制完成，按〈Ctrl+S〉组合键进行保存。

14.6 银行营业厅插座布置图的绘制

视频：营业厅插座布置图的绘制.avi
案例：银行营业厅插座布置图.dwg

14 训练



在本实例中，主要进行银行营业厅插座布置图的绘制；用户可以在顶棚电气布置图的基础上，先整理，再布置插座符号等，然后进行布线，最后进行文字注释等，从而完成银行营业厅插座布置图的绘制。



14.6.1 整理建筑平面图

用户在进行整理顶棚电气布置图时，需要将灯具对象和文字注释对象进行删除。

1）在“案例\14”文件夹下，将“银行营业厅顶棚电气布置图.dwg”文件打开，再执行另存为操作，将文件另存为“银行营业厅插座布置图.dwg”文件，打开另存的文件“银行营业厅插座布置图”，并修改图名为“插座布置图”。

2）执行“删除”命令（E），将灯具对象、换气扇、影响探头等对象进行删除操作，效果如图 14-33 所示。

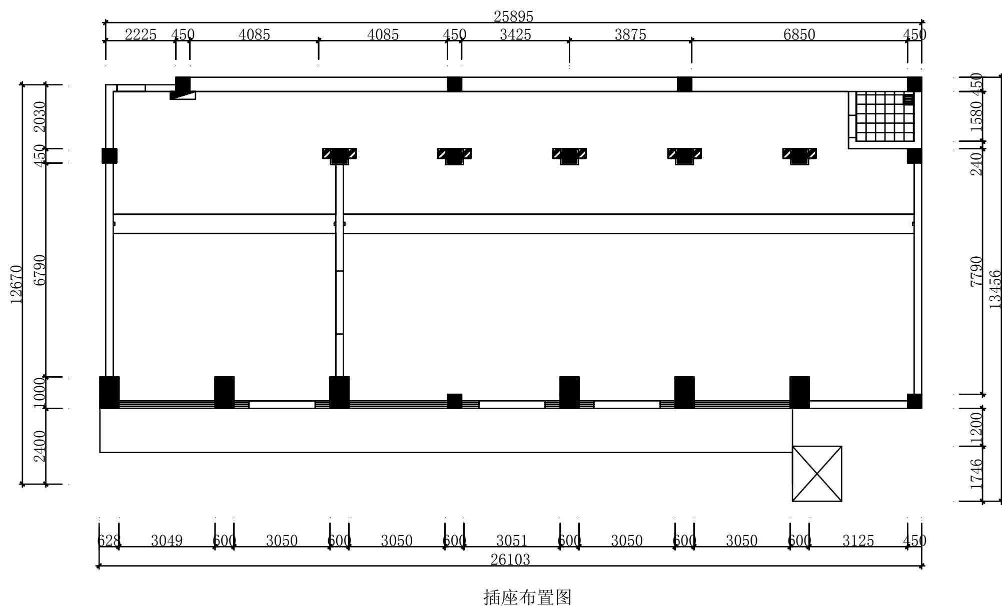


图 14-33 整理顶棚电气布置图效果



14.6.2 布置插座和报警器

在本实例中，除了布置插座外，还应该在柜台上方布置报警器和录音器等设备。

1）将“DQ-电气”图层置为当前图层，执行“插入块”命令（I），将“案例\14”文件夹下的“插座”图块插入到图中，并执行“复制”命令（CO）和“移动”命令（M），将插入的图块布置到合适的位置，如图 14-34 所示。

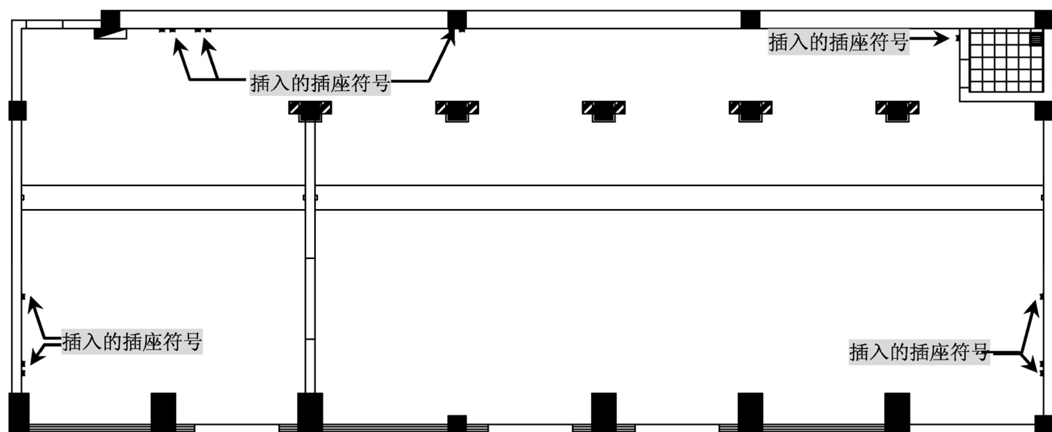


图 14-34 布置插座效果

2）执行“插入块”命令（I），将“案例\14”文件夹下的“风幕机插座”图块插入到图中，并执行“复制”命令（CO）和“移动”命令（M），将插入的图块布置到合适的位置，如图 14-35 所示。

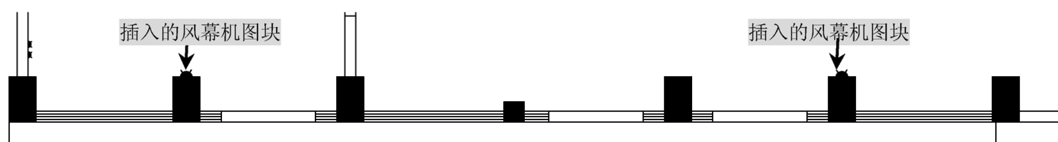


图 14-35 布置风幕即插座效果

3）执行“矩形”命令（REC），绘制一个 150mm×480mm 的直角矩形；再执行“直线”命令（L），连接矩形的一条对角线并将矩形放置到如图 14-36 所示的位置。

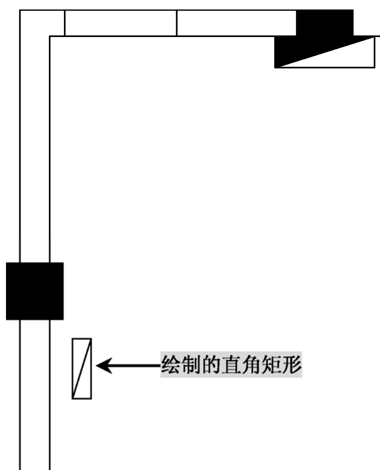


图 14-36 绘制 UPS 总控箱效果

4）执行“插入块”命令（I），将“案例\14”文件夹下的“报警器按钮”图块插入到图中，并通过执行“复制”命令（CO）和“移动”命令（M），在柜台上方布置如图 14-37 所示的图形。

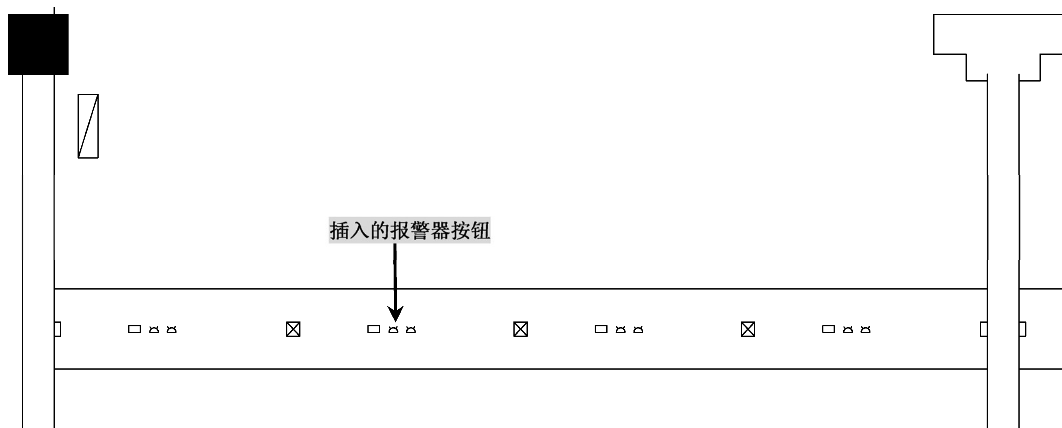


图 14-37 布置报警器按钮

5）执行“圆环”命令（DO），根据命令行提示，设置内径为 0，外径为 350，分别在如图 14-38 所示的位置绘制两个圆环，从而形成报警器效果。

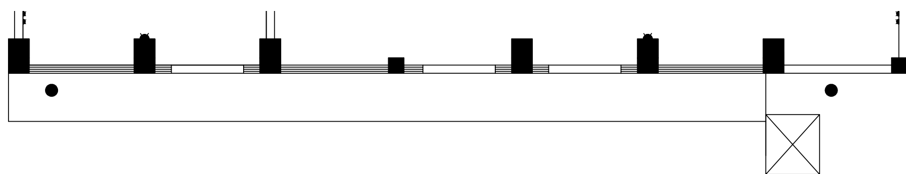


图 14-38 绘制报警器效果

6）执行“多段线”命令（PL），过配电箱，将图中左侧部分和右侧部分的插座分别串联起来；再执行“多段线”命令（PL），分别绘制两条多段线来连接分幕机插座，效果如图 14-39 所示。

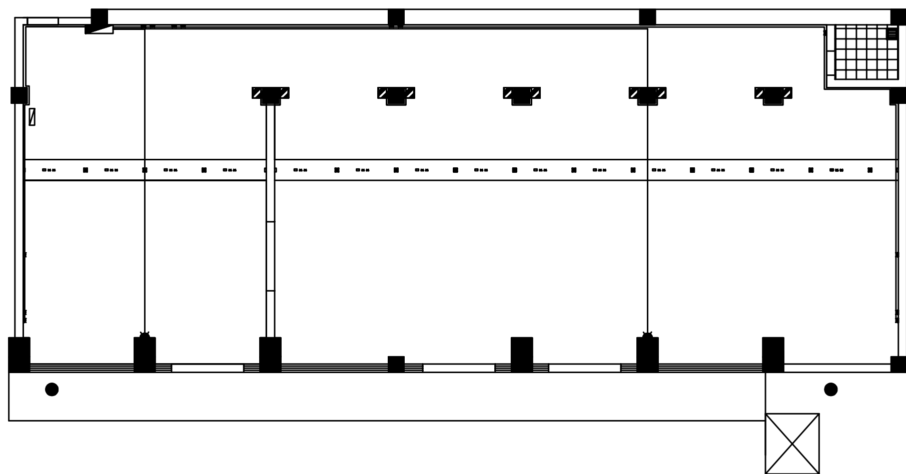


图 14-39 插座布线效果

7）执行“多段线”命令（PL），过配电箱引出三条多段线，并让多段线经过绘制的 UPS 总控箱，再连接柜台上方的报警装置，效果如图 14-40 所示。

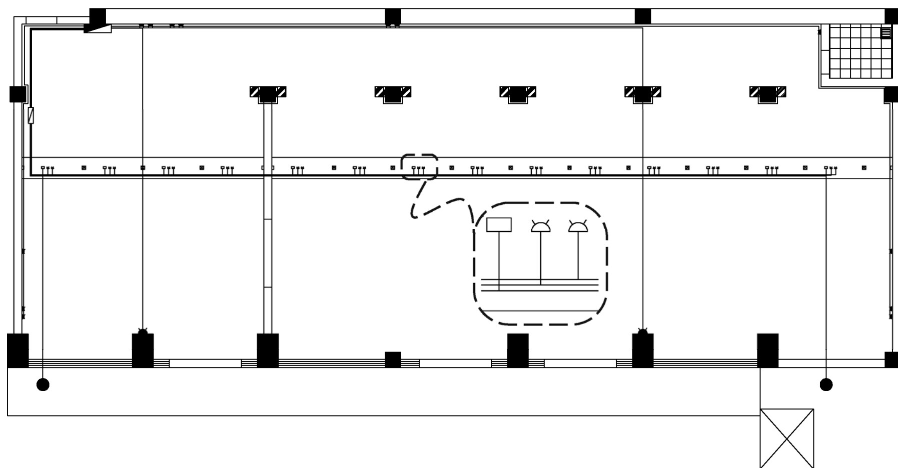


图 14-40　布线效果



14.6.3　文字注释

在绘制银行营业厅插座布置图的最后，还应该进行文字注释，从而能更清楚地表达设计意图。

1）将“WZ-文字”图层置为当前图层，执行“多行文字”命令（MT），设置字体为“宋体”，大小为 300，按照要求对图形进行文字注释，效果如图 14-41 所示。

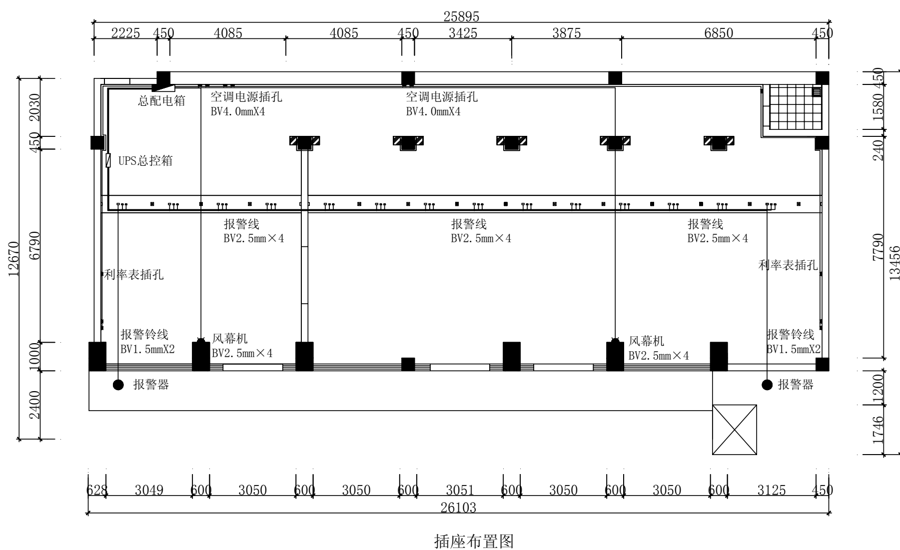


图 14-41　文字注释效果

2）至此，银行营业厅插座布置图已经绘制完成，按〈Ctrl+S〉组合键进行保存。

AutoCAD®

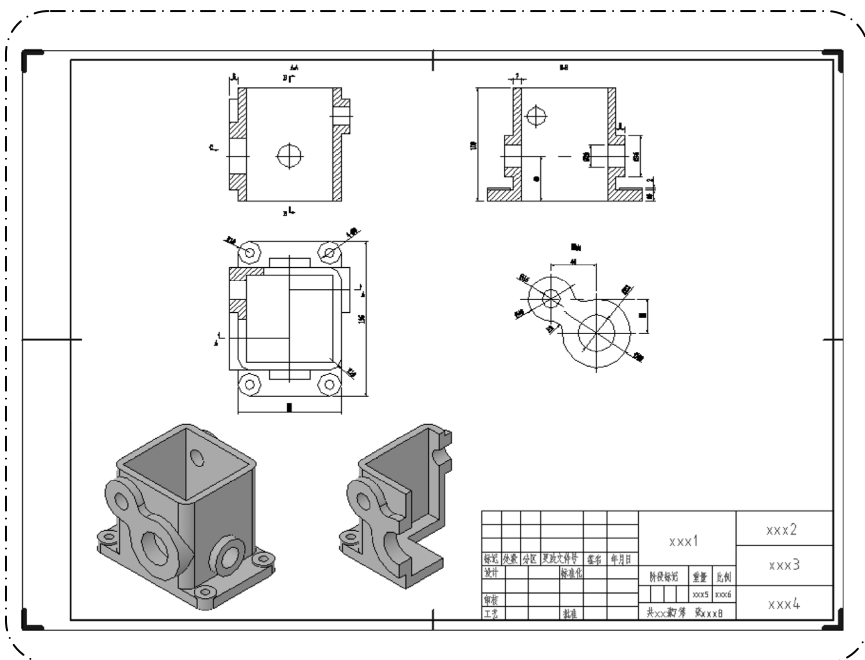
第 15 章

机械工程图的绘制

内容摘要

本章以绘制机械零件为例，练习绘制机械零件的方法，利用绘制直线和圆的方法绘制机械零件的主体部分，利用二维和三维的绘制、编辑命令完善零件的绘制。

- 带轮工程图的绘制
- 减速器箱体工程图的绘制



15.1 带轮工程图的绘制

视频：带轮工程图的绘制.avi
案例：带轮工程图.dwg

15 训练

如图 15-1 所示为带轮工程图的最终效果，它是由主视图（俯视图）、剖视图和局部放大图组成的。

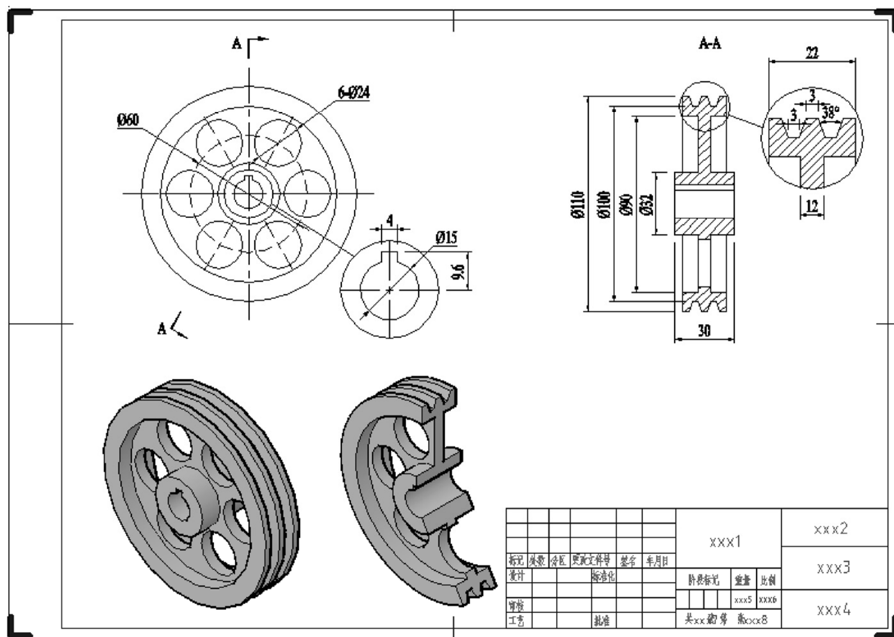


图 15-1　带轮工程图

首先打开“案例\15\机械样板.dwt”文件并另存为“案例\15\带轮工程图.dwg”文件，再绘制带轮的主视图和右视图并标注尺寸，然后创建三维带轮模型和全剖模型，最后将三维视图和三维模型放入 A3 图框，从而生成工程图。

 15.1.1　主视图的绘制

在绘制带轮主视图时，首先绘制水平构造线与垂直构造线，再绘制圆对象，然后旋转构线绘制圆对象，最后进行阵列操作，阵列圆对象。

1）正常启动 AutoCAD 2014 软件，执行“文件|打开”菜单命令，打开“案例\15\机械样板.dwg”文件，再执行“文件|另存为”菜单命令，将其另存为“案例\15\带轮工程图.dwg”文件。

2）在“默认 | 图层”下拉列表框中，选择“中心线层”图层作为当前图层，如图 15-2 所示。

3）执行“构造线”命令（XL），绘制水平构造线与垂直构造线。

4）将图层转换为“粗实线层”图层，执行“圆”命令“C”，以水平构造线与垂直构造线的交点为圆心，选择“直径（D）”选项，绘制直径分别为 110mm、90mm、60mm、32mm 和 15mm 的 5 个圆对象，如图 15-3 所示。



图 15-2 选择图层

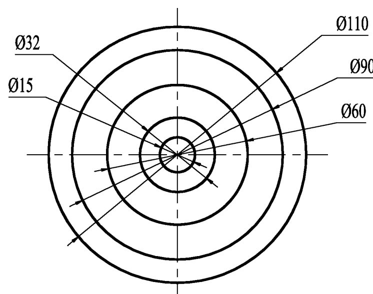


图 15-3 绘制圆对象

5）选择直径为 60mm 的圆对象，将其图层转换为“虚线层”图层，如图 15-4 所示。

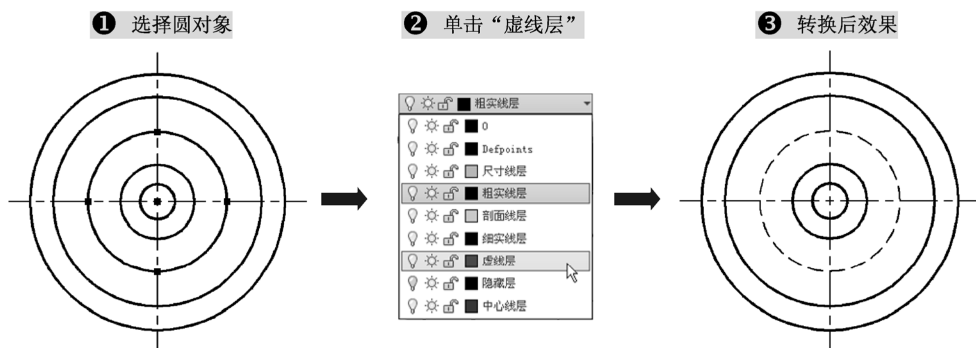


图 15-4 转换圆对象图层

6）执行“旋转”命令（RO），选择垂直构造线为对象，选择垂直构造线与水平构造线的交点为旋转基点，选择“复制（C）”选项，输入旋转角度“30”，效果如图 15-5 所示。

7）执行“圆”命令（C），以直径为 60mm 的圆对象与旋转构造线的交点为圆心，绘制直径为 24mm 的圆对象，如图 15-6 所示。

8）执行“修剪”命令（TR），修剪旋转的构造线，效果如图 15-7 所示。

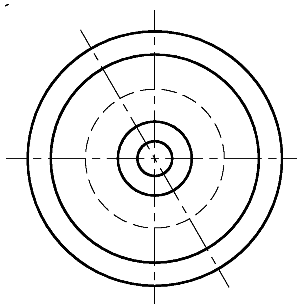


图 15-5 旋转构造线

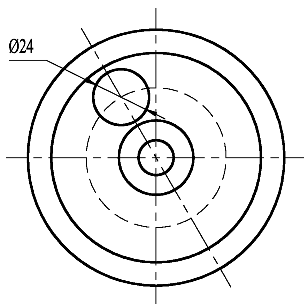


图 15-6 绘制圆对象

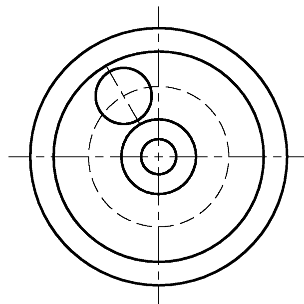


图 15-7 修剪构造线

9）执行“阵列”命令（AR），选择直径为 24mm 的圆对象和修剪后的旋转构造线，选择“极轴（PO）”选项，选择垂直构造线与水平构造线的交点为中心点，选择“项目（I）”选项，输入“6”，效果如图 15-8 所示。

10）执行“偏移”命令（O），输入偏移距离“9.6”，选择水平构造线，单击水平构造线上端，按〈ESC〉键退出命令；按〈Enter〉键重复偏移命令，输入偏移距离“2”，选择垂直

构造线，用鼠标分别单击垂直构造线的左、右两端，效果如图 15-9 所示。

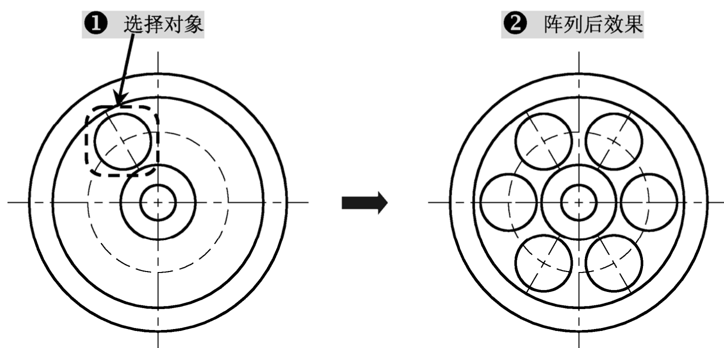


图 15-8　阵列对象

11）执行“修剪”命令（TR），将偏移的构造线进行修剪，再将修剪后的构造线图层转换为“粗实线层”图层，效果如图 15-10 所示。

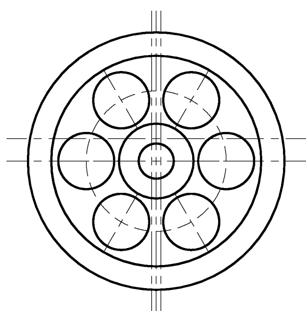


图 15-9　偏移构造线

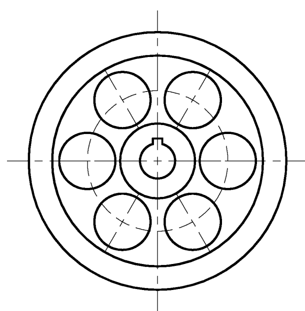


图 15-10　修剪构造线

12）至此，该图形已经绘制完成，按〈Ctrl+S〉组合键对文件进行保存。



15.1.2　剖视图的绘制

在绘制带轮剖视图时，首先根据主视图绘制水平构造线，再绘制直线段，然后将直线段进行偏移和修剪处理，最后填充图形。

1）在“默认丨图层”下拉列表框中，选择“中心线层”图层作为当前图层。

2）执行“构造线”命令（XL），绘制水平构造线如图 15-11 所示。

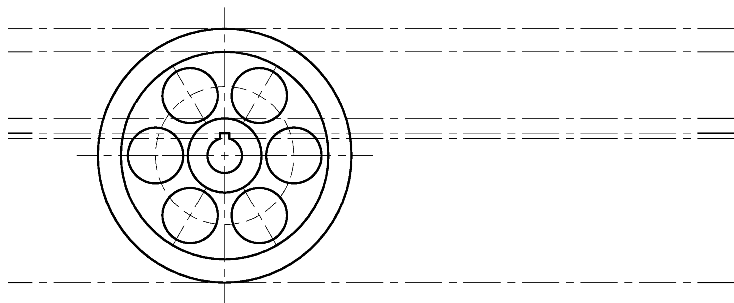


图 15-11　绘制构造线

3）将图层转换为“粗实线层”图层，执行“直线”命令（L），绘制直线段，如图 15-12 所示。

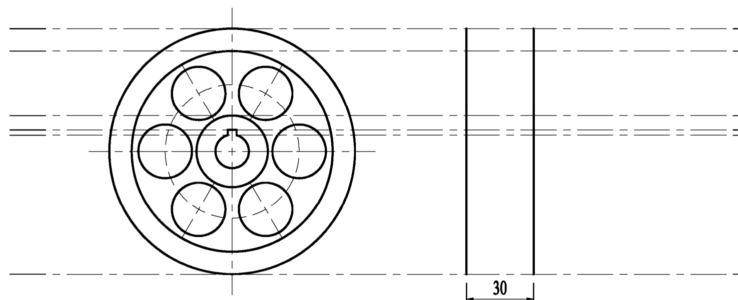


图 15-12　绘制矩形对象

4）执行“删除”命令（E），将最上端和最下端的水平构造线删除，如图 15-13 所示。

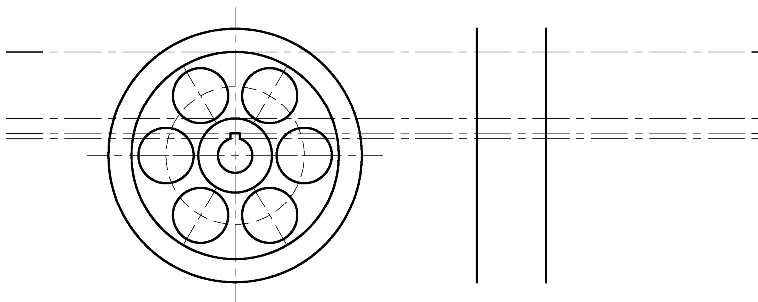


图 15-13　删除构造线

5）执行“修剪”命令（TR），将水平构造线进行修剪，再将修剪好的构造线转换为“粗实线层”图层，如图 15-14 所示。

6）执行“偏移”命令（O），输入偏移距离“4”，选择左端垂直直线段为对象，单击其右端，再选择右端直线段，单击其左端，如图 15-15 所示。

7）执行“修剪”命令（TR），将多余的线段进行修剪，如图 15-16 所示。

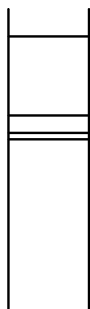


图 15-14　修剪构造线

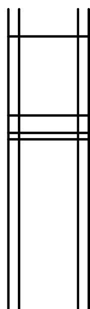


图 15-15　偏移直线段

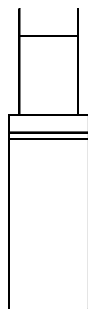


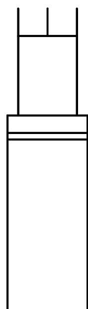
图 15-16　修剪直线段

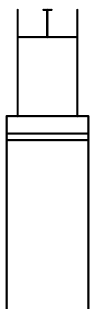
8）执行“直线”命令（L），以最上端水平直线段的中心点为第一点，再将鼠标向上拖动 10mm 或输入距离值“10”，如图 15-17 所示。

9）按〈Enter〉键重复执行“直线”命令，绘制距离为 3mm 的水平直线段。

10）执行“移动”命令（M），选择距离为 3 mm 的水平直线段为对象，选择其中心点为移动基点，移动至距离值为 10mm 的垂直线段上端端点，如图 15-18 所示。

11）执行“偏移”命令（O），将最上端水平直线段向上偏移 5mm，如图 15-19 所示。


图 15-17　绘制直线段


图 15-18　移动直线段

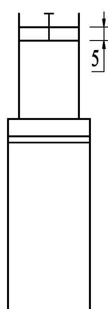


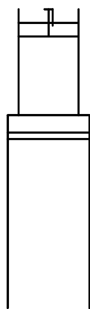
图 15-19　偏移直线段

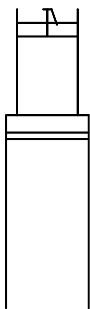
12）执行“直线”命令（L），以距离为 3mm 的水平直线段端点为第一点，将鼠标向下拖动 6mm 或输入距离值“6”，如图 15-20 所示。

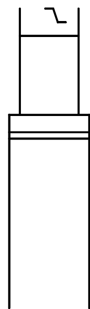
13）执行“旋转”命令（RO），选择上一步绘制的直线段为对象，旋转基点选择其上端端点，输入旋转角度“19”，如图 15-21 所示。

14）执行“复制”命令（CO），对象选择距离为 3mm 的水平直线段，复制基点选择其左端点，复制至旋转的直线段与水平直线的交点处。

15）执行“修剪”（TR）和“删除”（E）命令，将多余的线段进行修剪和删除，如图 15-22 所示。


图 15-20　绘制直线段


图 15-21　旋转直线段


图 15-22　修剪和删除

16）执行“镜像”命令（MI），对象为旋转的线段，镜像第一点选择下端距离为 3mm 的水平直线段的中心点，将鼠标向下垂直拖动并单击任意点为第二点，如图 15-23 所示。

17）执行“直线”命令（L），连接端点，如图 15-24 所示。

18）执行“镜像”命令（MI），镜像对象，如图 15-25 所示。

19）执行“偏移”命令（O），偏移对象，如图 15-26 所示。

20）执行“修剪”命令（TR），将多余线段进行修剪，如图 15-27 所示。

21）执行“镜像”命令（MI），镜像对象，如图 15-28 所示。

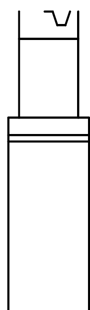


图 15-23　镜像线段

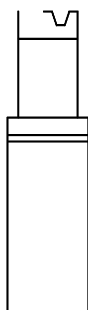


图 15-24　绘制直线段

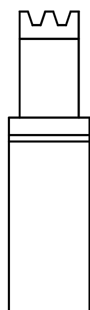


图 15-25　镜像对象

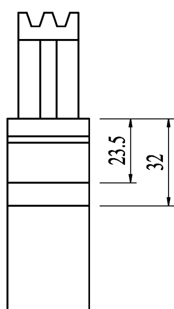


图 15-26　偏移直线段

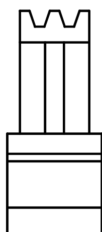


图 15-27　修剪直线段

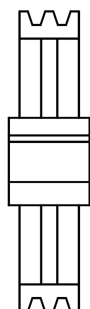


图 15-28　镜像对象

22）执行“偏移”命令（O），偏移对象，如图 15-29 所示。

23）执行“修剪”命令（TR），将多余线段进行修剪，如图 15-30 所示。

24）执行“填充”命令（H），选择图案“ANSI31”填充对象，如图 15-31 所示。

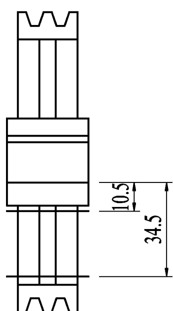


图 15-29　偏移直线段

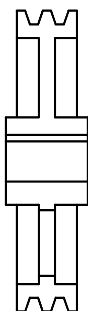


图 15-30　修剪直线段

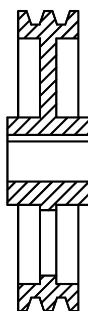


图 15-31　填充对象



15.1.3　局部放大图的绘制

在绘制带轮局部放大图时，首先绘制圆对象，将要放大的图形和绘制的圆对象向外复制，然后将其进行缩放处理。

1）在“默认丨图层”下拉列表框中，选择“细实线层”图层作为当前图层。

2）执行“圆”命令（C），以主视图上水平构造线和垂直构造线的交点为圆心，绘制直径为 25mm 的圆对象，如图 15-32 所示。

3）执行“复制”命令（CO），对象选择上一步绘制的圆对象和内部的图形，如图 15-33 所示。

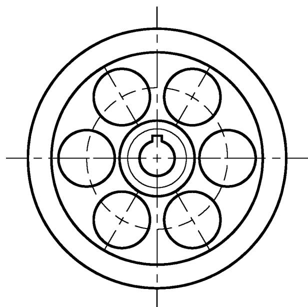


图 15-32 绘制圆对象

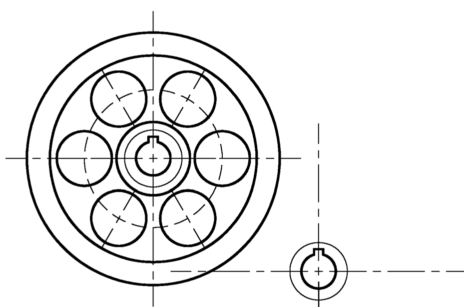


图 15-33 复制图形

4）执行“修剪”命令（TR），将多余的构造线进行修剪。

5）执行“缩放”命令（SC），对象选择复制的图形，基点选择其圆心，输入比例“2”，效果如图 15-34 所示。

6）执行“直线”命令（L），绘制直线段，如图 15-35 所示。

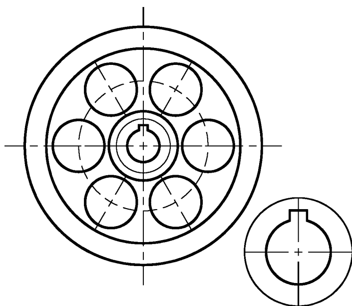


图 15-34 缩放图形

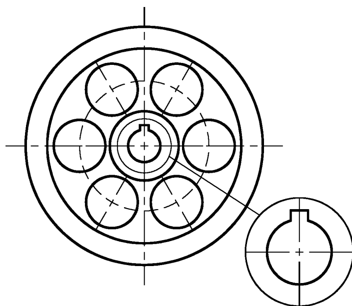


图 15-35 绘制直线段

7）执行“圆”命令（C），在剖视图的上端绘制直径为 26mm 的圆对象，如图 15-36 所示。

8）执行“复制”命令（CO），对象选择上一步绘制的圆对象和内部的图形，效果如图 15-37 所示。

9）执行“缩放”命令（SC），对象选择复制的图形，基点选择其圆心，输入比例“2”，如图 15-38 所示。

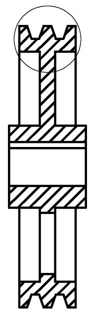


图 15-36 绘制圆对象

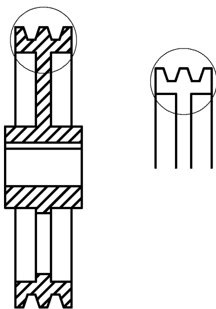


图 15-37 复制图形

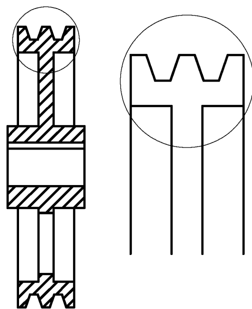
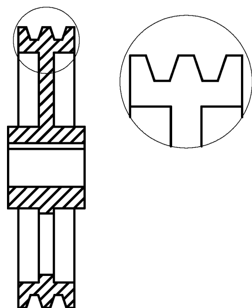
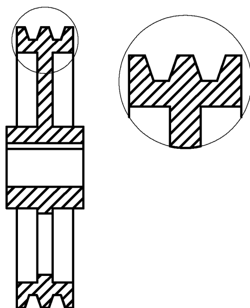
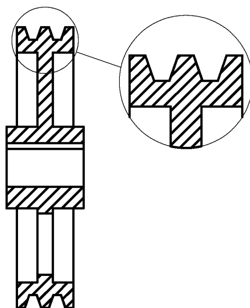


图 15-38 缩放图形

10）执行“修剪”命令（TR），将缩放后的图形进行修剪，如图15-39所示。
11）执行“填充”命令（H），将缩放后的图形进行填充，如图15-40所示。
12）执行“直线”命令（L），绘制直线段，如图15-41所示。


图15-39 修剪缩放图形


图15-40 填充图形


图15-41 绘制直线段





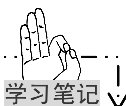
15.1.4 标注尺寸

在标注带轮尺寸时，首先标注主视图基本尺寸和直径尺寸，再标注剖切符号，然后标注剖视图基本尺寸和剖切符号。

1）在“默认 | 图层”下拉列表框中，选择“尺寸线层”图层作为当前图层。

2）单击“默认 | 注释 | 线性 | 直径”按钮，标注主视图，直径尺寸，如图15-42所示。

技巧提示 相同直径或半径圆的标注






在标注相同直径或半径的圆对象时，应用“数量-直径”或“数据-半径”标注。例如，有4个直径为14mm的圆对象，单击“直径”按钮，选择圆对象，在“指定尺寸线位置或 [多行文字(M)/文字(T)/角度(A)]:”命令行提示下，选择“多行文字(M)”项，输入“4-”。

3）单击“默认 | 注释 | 线型”按钮，标注主视图基本尺寸，如图15-43所示。

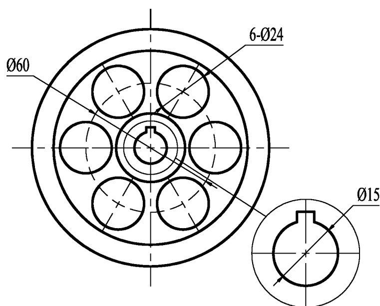


图15-42 标注直径尺寸

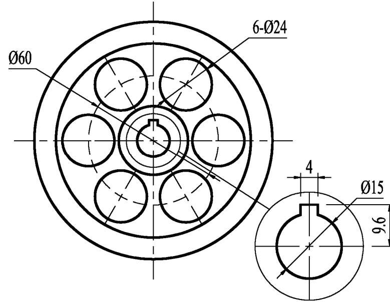
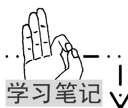


图15-43 标注基本尺寸

技巧提示　局部放大图的标注





在标注局部放大图时，应标注放大或缩小前的实际尺寸。

4）执行“多段线”命令（PL），绘制剖视图的符号，其命令行及操作如下，效果如图 15-44 所示。

```
命令: PLINE                                          // 执行多段线命令
指定起点:                                            // 指定起点
当前线宽为 0.0000
指定下一个点或 [圆弧(A)/半宽(H)/长度(L)/放弃(U)/宽度(W)]: w          // 选择“宽度(W)”选项
指定起点宽度 <0.0000>: 0.5                           // 设置起点宽度
指定端点宽度 <0.5000>:                               // 按〈Enter〉键确定默认宽度
指定下一个点或 [圆弧(A)/半宽(H)/长度(L)/放弃(U)/宽度(W)]: 10         // 鼠标向上拖动输入距离
指定下一点或 [圆弧(A)/闭合(C)/半宽(H)/长度(L)/放弃(U)/宽度(W)]: w // 选择“宽度(W)”选项
指定起点宽度 <0.5000>: 0                             // 设置起点宽度
指定端点宽度 <0.0000>:                               // 按〈Enter〉键确定默认宽度
指定下一点或 [圆弧(A)/闭合(C)/半宽(H)/长度(L)/放弃(U)/宽度(W)]: 5 // 鼠标向右拖动输入距离
指定下一点或 [圆弧(A)/闭合(C)/半宽(H)/长度(L)/放弃(U)/宽度(W)]: w // 选择“宽度(W)”选项
指定起点宽度 <0.0000>: 1.5                           // 设置起点宽度
指定端点宽度 <1.5000>: 0                             // 设置端点宽度
指定下一点或 [圆弧(A)/闭合(C)/半宽(H)/长度(L)/放弃(U)/宽度(W)]: 5 // 鼠标向右拖动输入距离，按〈Enter〉键确定
指定下一点或 [圆弧(A)/闭合(C)/半宽(H)/长度(L)/放弃(U)/宽度(W)]:   // 按〈Enter〉结束
```

5）执行“镜像”命令（MI），选择上一步绘制的剖视符号为对象，以水平构造线为镜像线，进行垂直镜像，如图 15-45 所示。

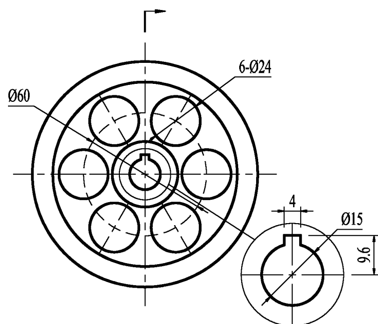


图 15-44　绘制剖视符号

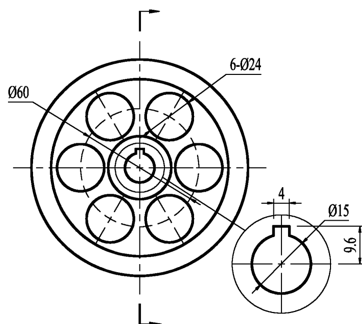


图 15-45　镜像剖视符号

6）执行“旋转”命令（RO），对象选择镜像的剖视符号，基点选择水平构造线与垂直构造线的交点，输入旋转角度“-30”，如图 15-46 所示。

7）执行“多行文字”命令（T），创建文字，如图 15-47 所示。

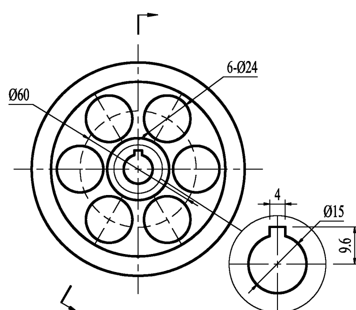


图 15-46　旋转剖视符号

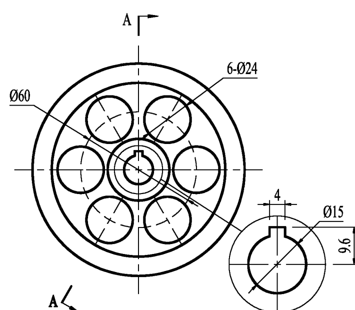


图 15-47　创建文字

8）单击“默认 | 注释 | 线型”按钮，选取尺寸界线点后，选择“多行文字（M）”选项添加直径符号，标注剖视图，如图 15-48 所示。

9）单击“默认 | 注释 | 线型 | 角度”按钮，标注剖视图。

10）执行“多行文字”命令（T），标注剖视图的符号，如图 15-49 所示。

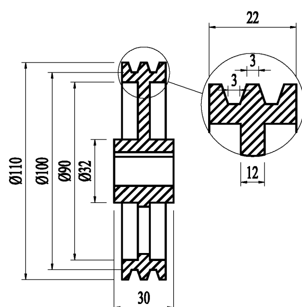


图 15-48　标注剖视图

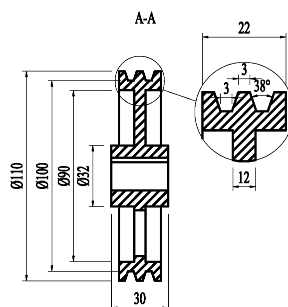


图 15-49　标注角度尺寸

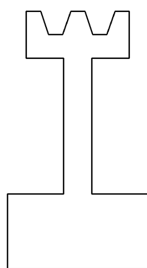


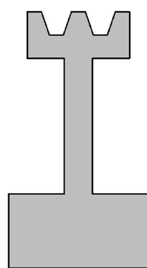
15.1.5　三维模型的绘制

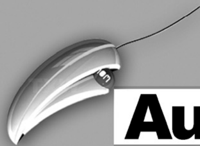
在绘制带轮模型时，首先复制已绘制的剖视图并将其修剪，通过三维旋转命令绘制出主体部分，再通过主视图进行完善。

1）执行“复制”命令（CO），复制绘制好的剖视图，修剪中心线下半部分线段，如图 15-50 所示。

2）单击“默认 | 绘图 | 面域”按钮，选择上一步修剪好的所有对象，如图 15-51 所示。


图 15-50　复制并修剪


图 15-51　面域处理



3）将工作空间转换为“三维建模”，如图 15-52 所示。

4）将视图转换为“西南等轴测”，单击“常用 | 拉伸 | 旋转”按钮，选择上一步绘制的面域为对象，选择下端直线段为旋转轴，旋转角度输入“360”，旋转的效果如图 15-53 所示。



图 15-52　转换工作空间

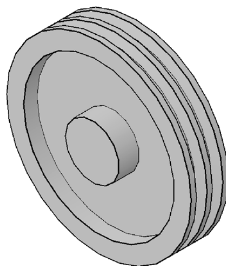


图 15-53　旋转面域

5）执行“复制”命令（CO），向下复制主视图部分图形，如图 15-54 所示。

6）单击“常用 | 修改 | 三维旋转”按钮，选择上一步复制的所有对象，出现旋转小控件，单击绿色旋转轴线，输入旋转角度“90”，如图 15-55 所示。

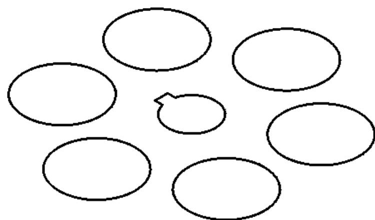


图 15-54　复制主视图

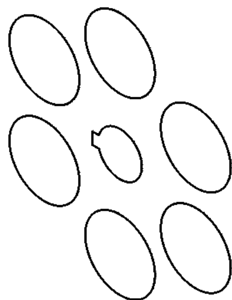


图 15-55　三维旋转对象

7）将视图转换为“左视”，执行“边界创建”命令（BO），打开“边界创建”对话框，进行边界创建，如图 15-56 所示。



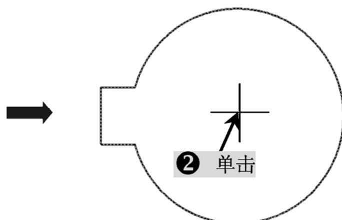


图 15-56　边界创建

8）将视图转换为“西南等轴测”，执行“移动”命令（M），将上一步处理后的主视图

部分移动到旋转后的模型上，如图 15-57 所示。

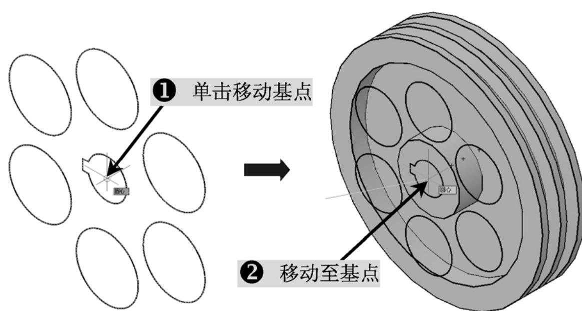


图 15-57 移动对象

9）单击“常用丨拉伸”按钮，将上一步移动后的图形进行拉伸，拉伸距离输入“-100”，如图 15-58 所示。

10）单击“常用丨实体编辑丨差集”按钮，先选择旋转的三维模型对象，按〈Enter〉键确定，再选择所有拉伸的三维模型对象，按〈Enter〉键结束，如图 15-59 所示。

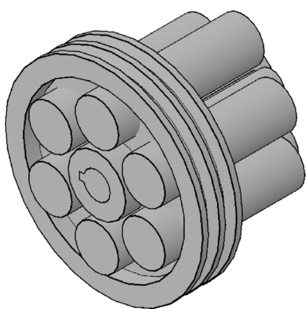


图 15-58 拉伸对象

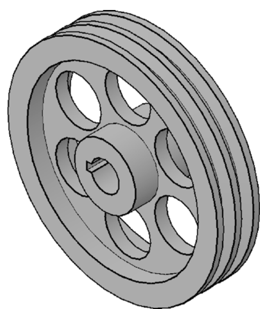


图 15-59 差集效果



15.1.6 剖切三维模型的绘制

在绘制带轮剖切模型时，首先复制已绘制的三维模型，绘制剖切曲面，通过剖切命令剖切模型。

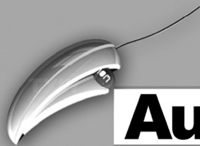
1）将视图转换为“左视”，执行“旋转”命令（RO），选择绘制好的带轮三维模型，基点选择圆心，角度输入“-90”。执行“复制”命令（CO），复制一个绘制好的带轮三维模型。

2）执行“直线”命令“L”，绘制如图 15-60 所示的直线段。

3）将视图转换为“西南等轴测”，单击“常用丨拉伸”按钮，将上一步绘制的线段进行拉伸，拉伸距离输入“-50”，如图 15-61 所示。

4）单击“常用丨实体编辑丨并集”按钮，将拉伸的两个曲面对象进行并集处理。

5）单击“常用丨实体编辑丨剖切”按钮，剖切对象选择带轮三维模型，选择“曲面（S）”选项，选择上一步并集后的曲面，按〈Enter〉键确定，如图 15-62 所示。



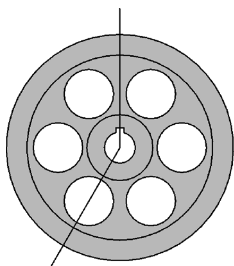


图 15-60　绘制直线段

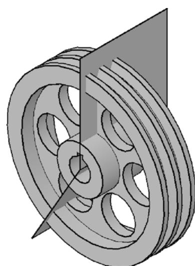


图 15-61　拉伸效果

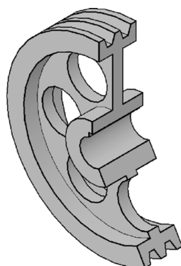


图 15-62　剖切效果



15.1.7　生成带轮工程图

在生成带轮工程图时，首先插入样板布局文件，再打开布局放置视图，然后新建视口放置三维模型。

1）单击菜单栏中的“插入 | 布局 | 来自样板的布局”命令，打开“从文件选择样板”对话框，选择“Gb_a3 – Color Dependent”文件，再单击“打开”按钮，打开“插入布局”对话框，单击“确定”按钮，如图 15-63 所示。

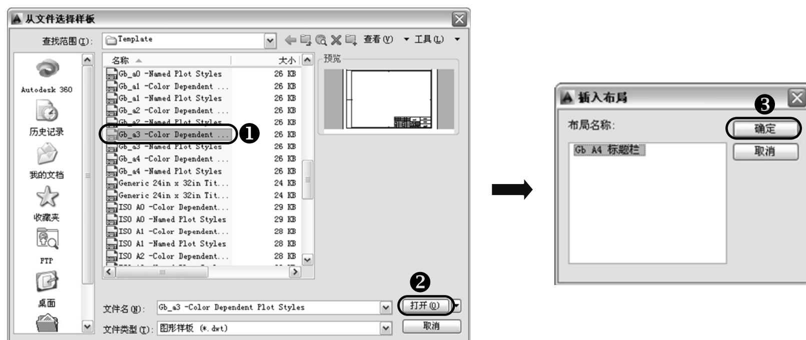


图 15-63　插入样板布局

2）单击绘图区左下角的“Gb A3 标题栏”布局，如图 15-64 所示。

3）双击视口内空白处，激活视口，按如图 15-65 所示放置三视图。

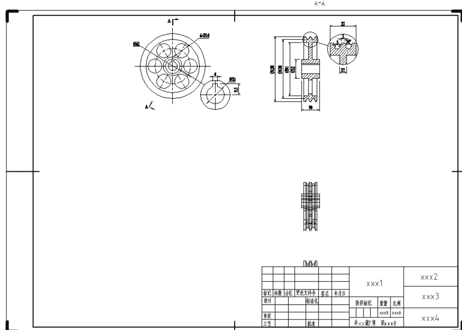


图 15-64　“Gb A3 标题栏”布局

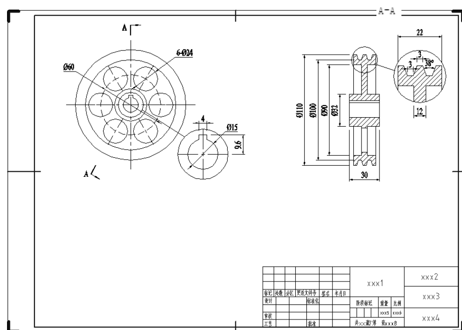


图 15-65　激活视口放置视图

4）执行“新建视口”命令（MV），创建新的视口，如图 15-66 所示。

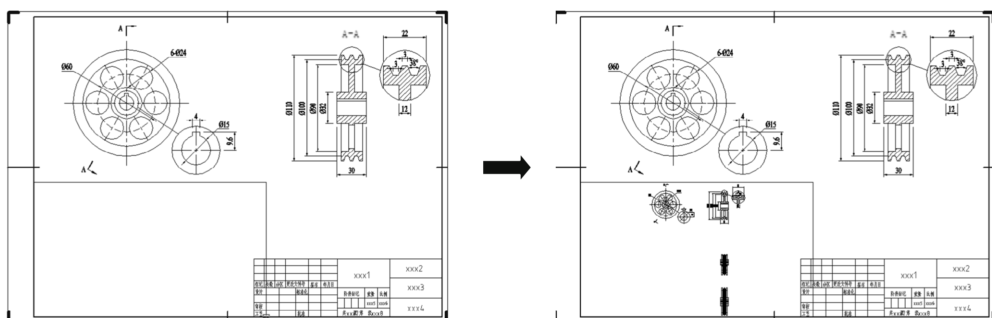


图 15-66　创建新视口

5）双击新建视口内空白处，激活视口，选择“视图丨三维视图丨东北等轴测”和“视图丨视觉样式丨概念”命令，再将带轮三维模型放置在当前视口内，如图 15-67 所示。

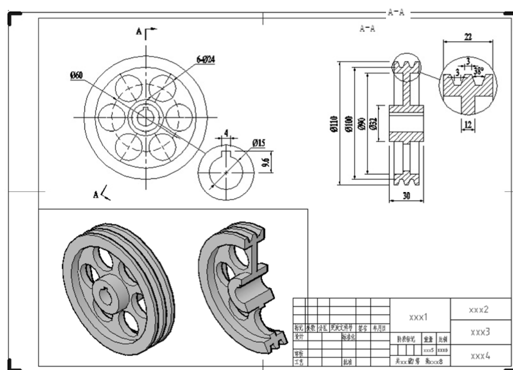


图 15-67　放置三维模型

6）选择视口外框，将其图层转换为“隐藏层”图层，再单击“开/关图层”按钮关闭图层，如图 15-68 所示。

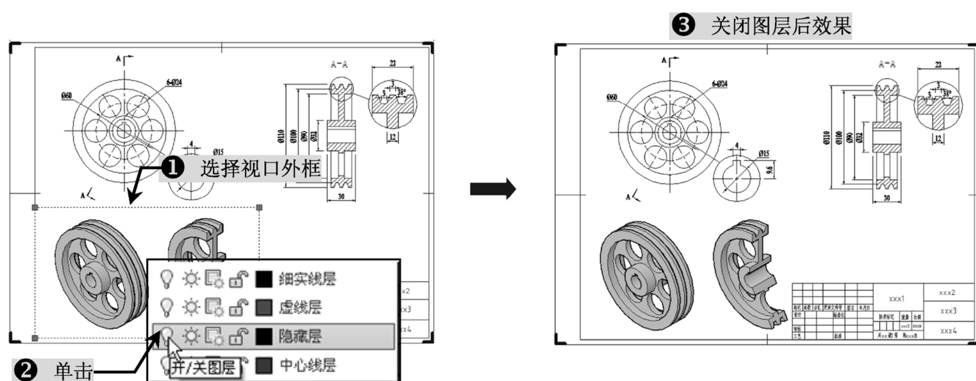


图 15-68　关闭图层

7）至此，带轮工程图绘制完成，按〈Ctrl+S〉组合键进行保存。

15.2 减速器箱体工程图的绘制

视频：减速器箱体工程图的绘制.avi
案例：减速器箱体工程图.dwg

15 训练

如图 15-69 所示为减速器箱体工程图的最终效果，它是由主视图（左视图、俯视图）和向视图组成的。

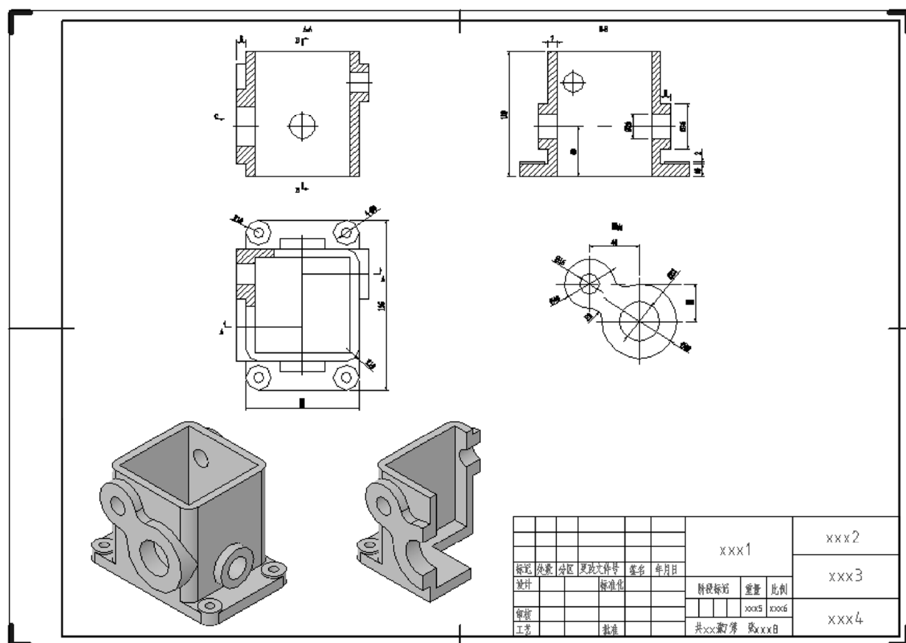


图 15-69　减速器箱体工程图

首先打开“案例\15\机械样板.dwt”文件并另存为“案例\15\减速器箱体工程图.dwg”文件，再绘制主视图、右视图和俯视图并标注尺寸，然后创建三维模型和剖切模型，最后将三维视图和三维模型放入 A3 图框，生成工程图。

 15.2.1　主视图的绘制

本小节先绘制水平构造线和垂直构造线，再偏移构造线，绘制箱体主视图外轮廓。

1）启动 AutoCAD 2014 软件，执行“文件|打开”菜单命令，打开“案例\15\机械样板.dwg”文件，再执行“文件|另存为”菜单命令，将其另存为“案例\15\减速器箱体工程图.dwg”文件。

2）在“默认丨图层”下拉列表框中，选择“中心线层”图层作为当前图层。

3）执行“偏移”命令（O），将水平构造线向上、下各偏移 50mm，再将垂直构造线向左、右各偏移 45mm，最后将偏移的构造线转换为“粗实线层”图层，效果如图 15-70 所示。

4）执行“修剪”命令（TR），将多余的线段进行修剪，效果如图 15-71 所示。

5）执行“偏移”命令（O），偏移线段，如图 15-72 所示。

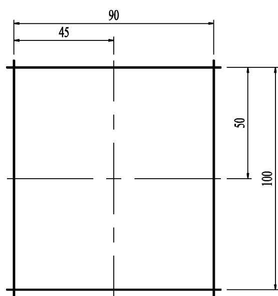
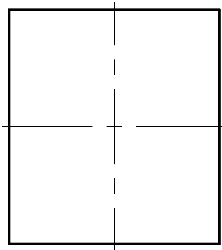


图 15-70 偏移构造线


图 15-71 修剪线段

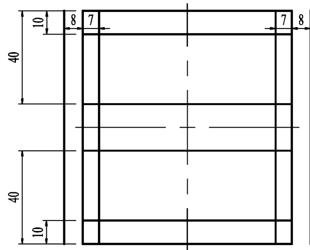
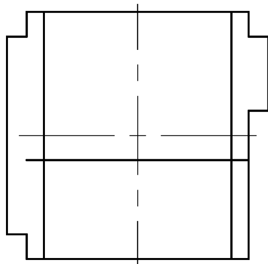
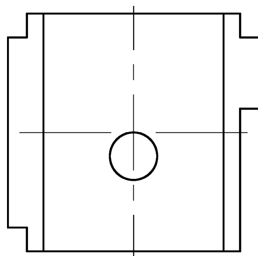


图 15-72 偏移线段

6）执行“延伸”命令（EX）和“修剪”命令（TR），延伸和修剪图形，效果如图 15-73 所示。

7）将图层转换为“粗实线层”图层，执行“圆”命令（C），绘制直径为 32mm 的圆对象，再将多余的线段删除，效果如图 15-74 所示。


图 15-73 偏移构造线


图 15-74 修剪线段

8）执行“偏移”命令（O），偏移线段，效果如图 15-75 所示。

9）执行“延伸”命令（EX），延伸偏移的线段。

10）执行“填充”命令（H），填充图形，再重新绘制中心线，效果如图 15-76 所示。

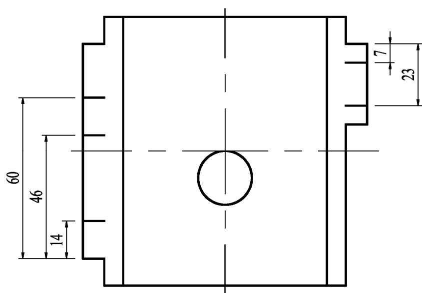
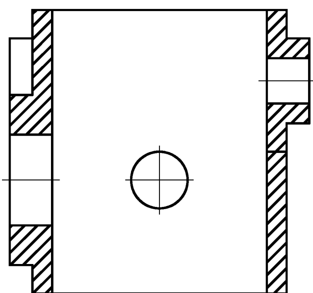


图 15-75 偏移线段


图 15-76 填充图形



15.2.2 左视图的绘制

在绘制减速器左视图时，首先根据主视图绘制水平构造线，再绘制直线段，然后进行偏移处理，最后绘制圆对象。

1）在“默认｜图层”下拉列表框中，选择“中心线层”图层作为当前图层。

2）执行“构造线”命令（XL），绘制水平构造线，如图 15-77 所示。

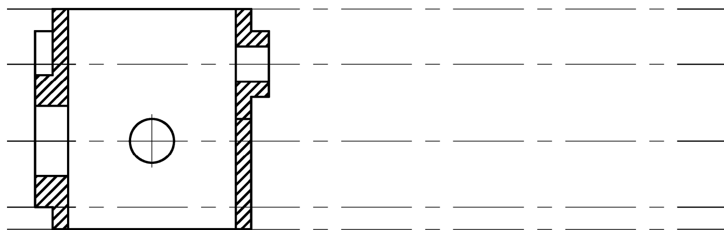


图 15-77　绘制构造线

3）执行“直线”命令（L），绘制直线段，如图 15-78 所示。

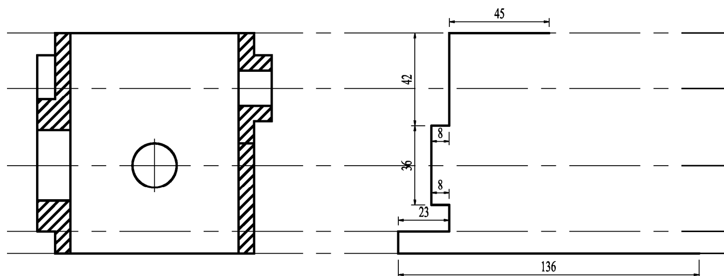


图 15-78　绘制直线段

4）执行“偏移”命令（O），偏移线段，如图 15-79 所示。

5）执行“延伸”命令（EX），延伸偏移的线段，如图 15-80 所示。

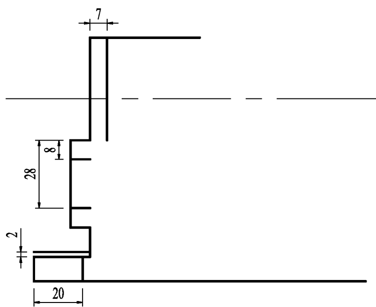


图 15-79　偏移直线段

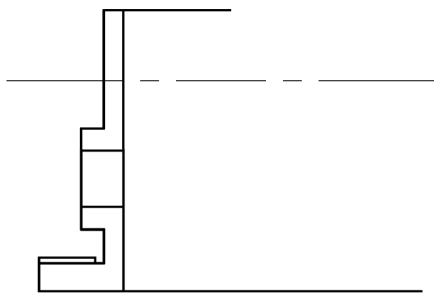


图 15-80　延伸直线段

6）执行“镜像”命令（MI），对象选择左端图形，镜像线第一点选择距离为 45mm 的直线段的右端点，第二点选择距离为 136mm 的直线段的中心点，进行水平镜像，如图 15-81 所示。

7）执行“偏移”命令（O），将垂直直线段向右偏移 13mm，再以偏移直线段和构造线的交点为圆心，绘制直径为 16mm 的圆对象，如图 15-82 所示。

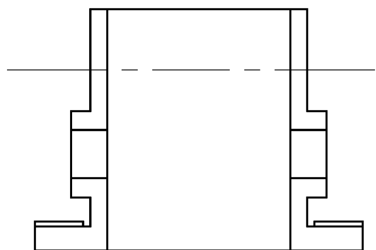


图 15-81　镜像图形

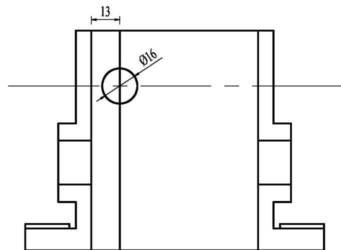


图 15-82　延伸直线段

8）将多余的线段进行删除，再执行“直线”命令（L），绘制中心线，如图 15-83 所示。

9）执行“填充”命令（H），填充图形，如图 15-84 所示。

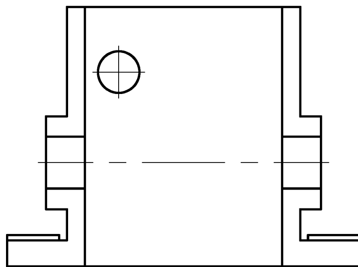


图 15-83　绘制中心线

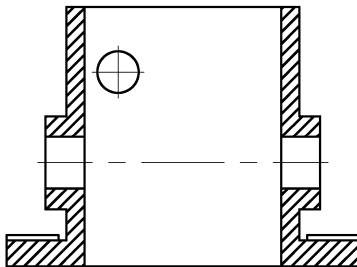


图 15-84　填充图形





15.2.3　俯视图的绘制

在绘制减速器俯视图时，首先根据主视图绘制垂直构造线，再绘制矩形，然后偏移中心线，最后绘制圆对象，并进行圆角处理。

1）在“默认 | 图层”下拉列表框中，选择“中心线层”图层作为当前图层。

2）执行“构造线”命令（XL），绘制垂直构造线，如图 15-85 所示。

3）执行“矩形”命令（REC），选择第一角点，然后在命令行输入“@90，136”，按〈Enter〉确定，效果如图 15-86 所示。

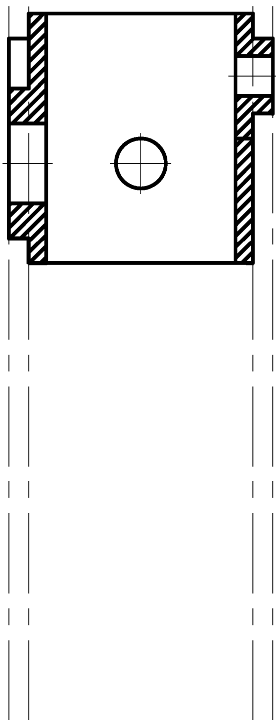


图 15-85　绘制构造线

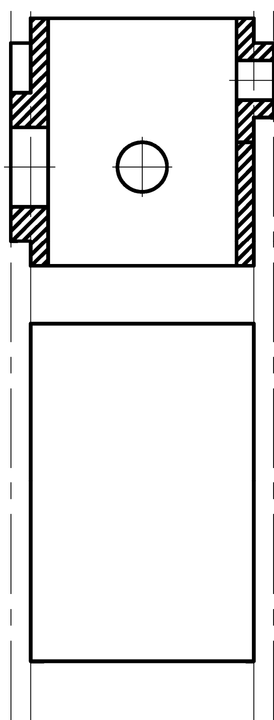


图 15-86　绘制矩形

4）执行“直线”命令（L），绘制矩形水平中心线，如图 15-87 所示。

5）执行“偏移”命令（O），将水平中心线向上、下分别偏移 45mm，如图 15-88 所示。

6）执行“修剪”命令（TR），将多余线段进行修剪，再将修剪后的“中心线层”图层线段转换为“粗实线层”图层，如图 15-89 所示。

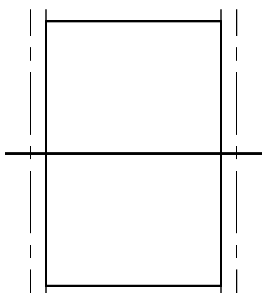


图 15-87　绘制中心线

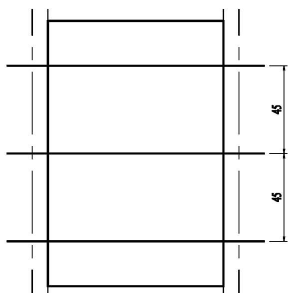


图 15-88　偏移中心线

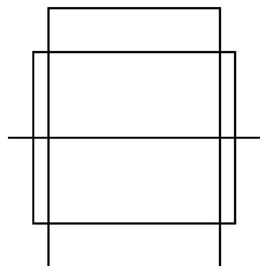


图 15-89　修剪线段

7）执行“偏移”命令（O），偏移直线段，如图 15-90 所示。

8）执行“修剪”命令（TR），修剪多余线段，如图 15-91 所示。

9）执行“偏移”命令（O），偏移直线段，再将多余的线段进行修剪，如图 15-92 所示。

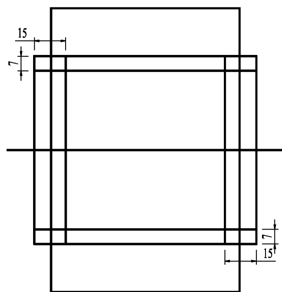


图 15-90　偏移线段 1

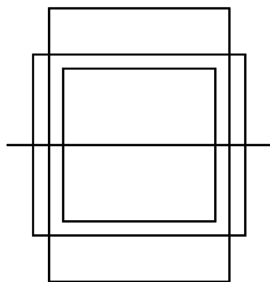


图 15-91　修剪线段 2

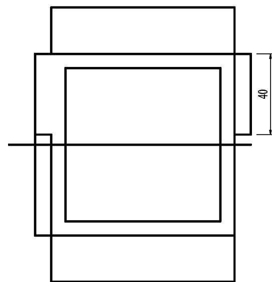


图 15-92　偏移线段 3

10）执行“圆角”命令（F），选择“修剪（T）”选项，再选择“不修剪（N）”选项，将半径设置为 10mm，进行圆角处理，如图 15-93 所示。

11）按〈Enter〉键重复执行“圆角”命令，再选择“修剪（T）”选项，将半径设置为 10mm，进行圆角处理，如图 15-94 所示。

12）执行“修剪”命令（TR），修剪多余线段，如图 15-95 所示。

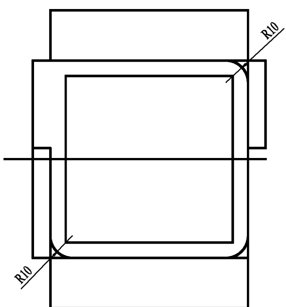


图 15-93　圆角处理 1

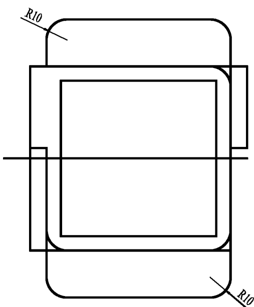


图 15-94　圆角处理 2

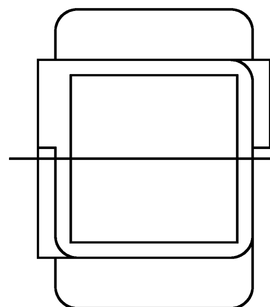


图 15-95　修剪线段 3

13）执行“直线”命令（L），绘制矩形的垂直中心线。

14）执行“偏移”命令（O），偏移线段，如图 15-96 所示。

15）执行“修剪”命令（TR），修剪多余线段，如图 15-97 所示。

16）执行“圆”命令（C），以圆角圆心为圆心的绘制圆对象，如图 15-98 所示。

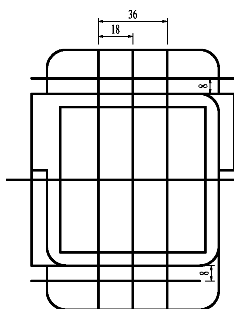
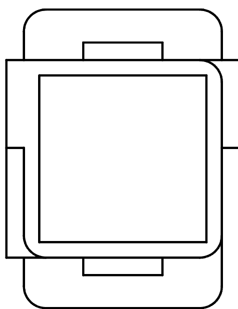


图 15-96　偏移线段 3


图 15-97　修剪线段 4

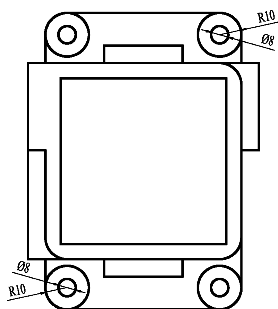


图 15-98　绘制圆

17）执行“偏移”命令（O），偏移线段，再将偏移的线段进行延伸，如图 15-99 所示。

18）执行“样条曲线”命令（SPL），绘制局部剖视图的边界线，如图 15-100 所示。

19）执行“填充”命令（H），填充图形，如图 15-101 所示。

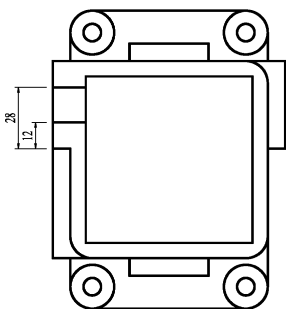
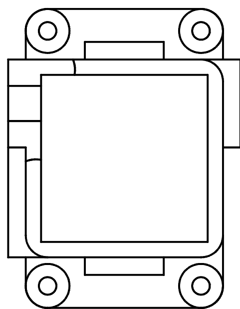
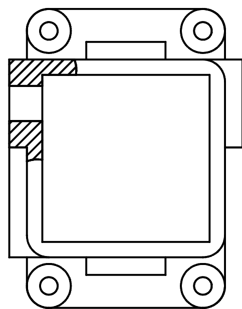


图 15-99　偏移线段 4


图 15-100　绘制样条曲线


图 15-101　填充图形



15.2.4　向视图的绘制

在绘制减速器向视图时，首先绘制构造线，再绘制圆对象，然后偏移中心线和构造线，最后绘制圆对象。

1）在“默认｜图层”下拉列表框中，选择“中心线层”图层作为当前图层。

2）执行“构造线”命令（XL），绘制水平、垂直构造线。

3）执行“圆”命令（C），以水平、垂直构造线的交点为圆心，绘制直径分别为 16mm 和 40mm 的圆对象，如图 15-102 所示。

4）执行“偏移”命令（O），将构造线进行偏移，如图 15-103 所示。

5）执行“圆”命令（C），以偏移水平、垂直构造线的交点为圆心，绘制直径分别为 32mm 和 60mm 的圆对象，如图 15-104 所示。

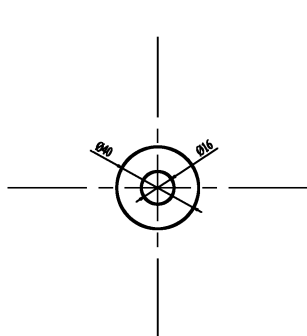


图 15-102　绘制圆对象 1

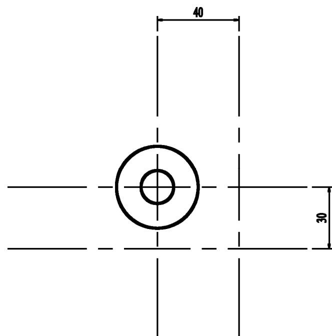


图 15-103　偏移构造线

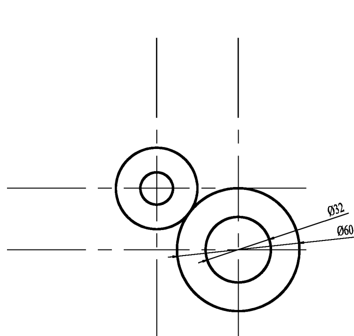


图 15-104　绘制圆对象 2

6）执行“圆角”命令（F），设置半径值为 8mm，进行圆角处理，如图 15-105 所示。

7）执行“修剪”命令（TR），将多余的线段进行修剪，如图 15-106 所示。

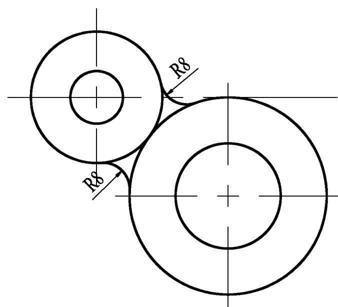
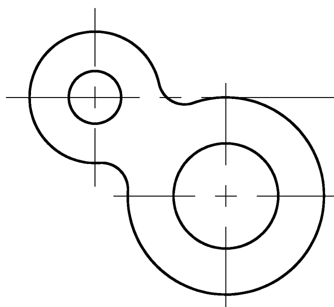


图 15-105　圆角处理


图 15-106 修剪线段

 15.2.5　标注尺寸

在标注尺寸时，首先标注主视图基本尺寸，再标注剖切符号，然后标注右视图、俯视图和向视图的基本尺寸和剖切符号。

1）在“默认 | 图层”下拉列表框中，选择“尺寸线层”图层作为当前图层。

2）单击“默认 | 注释 | 线型”按钮，标注主视图。

3）执行“多段线”命令（PL），绘制剖切符号，如图 15-107 所示，其步骤如下。

```
命令: PLINE                                          // 执行多段线命令
指定起点:                                            // 指定起点
当前线宽为 0.0000
指定下一个点或 [圆弧(A)/半宽(H)/长度(L)/放弃(U)/宽度(W)]: w        // 选择“宽度(W)”选项
指定起点宽度 <0.0000>: 0.5                            // 设置起点宽度
指定端点宽度 <0.5000>:                                // 按〈Enter〉键确定默认宽度
指定下一个点或 [圆弧(A)/半宽(H)/长度(L)/放弃(U)/宽度(W)]: 5         // 鼠标向上拖动输入距离
指定下一点或 [圆弧(A)/闭合(C)/半宽(H)/长度(L)/放弃(U)/宽度(W)]: w // 选择“宽度(W)”选项
指定起点宽度 <0.5000>: 0                              // 设置起点宽度
指定端点宽度 <0.0000>:                                // 按〈Enter〉键确定默认宽度
```

指定下一点或 [圆弧(A)/闭合(C)/半宽(H)/长度(L)/放弃(U)/宽度(W)]: 2.5 // 鼠标向右拖动输入距离
指定下一点或 [圆弧(A)/闭合(C)/半宽(H)/长度(L)/放弃(U)/宽度(W)]: w // 选择“宽度(W)”选项
指定起点宽度 <0.0000>: 1.5 // 设置起点宽度
指定端点宽度 <1.5000>: 0 // 设置端点宽度
指定下一点或 [圆弧(A)/闭合(C)/半宽(H)/长度(L)/放弃(U)/宽度(W)]: 2.5 // 鼠标向右拖动输入距离
指定下一点或 [圆弧(A)/闭合(C)/半宽(H)/长度(L)/放弃(U)/宽度(W)]: // 按〈Enter〉结束

4）按〈Enter〉键重复“多段线”命令，绘制向视图箭头符号，如图 15-108 所示。

5）执行“多行文字”命令（T），创建文字，如图 15-109 所示。

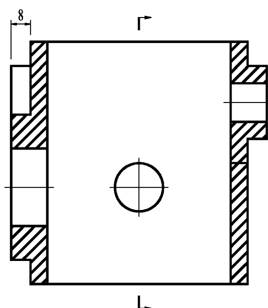


图 15-107 绘制剖切符号

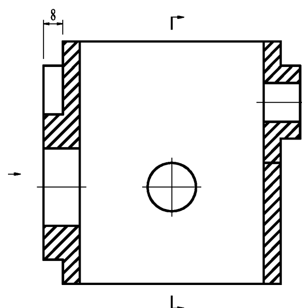


图 15-108 绘制向视图箭头符号

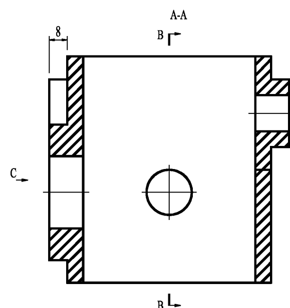


图 15-109 创建文字 1

6）单击“默认｜注释｜线型”按钮，标注左视图，在标注圆尺寸时，选择“多行文字（M）”选项，添加直径符号，如图 15-110 所示。

7）执行“多行文字”命令（T），创建文字，如图 15-111 所示。

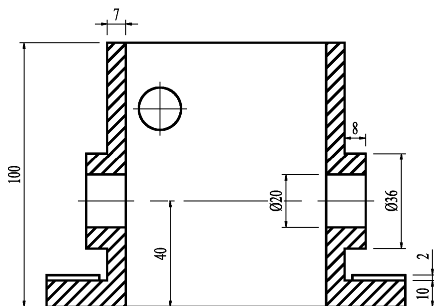


图 15-110 绘制直径符号

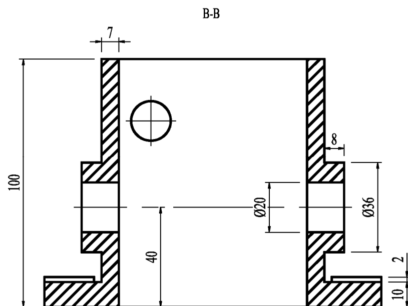


图 15-111 创建文字 2

8）单击“默认｜注型｜线型”按钮，标注俯视图，如图 15-112 所示。

9）单击“默认｜注型｜线型”下拉列表中的“直径”和“半径”按钮，标注俯视图，如图 15-113 所示。

10）执行“多段线”命令（PL）和“多行文字”命令（T），创建剖切符号，如图 15-114 所示。

11）单击“默认｜注释｜线型”按钮，标注向视图，如图 15-115 所示。

12）单击“默认｜注释｜线型”下拉列表中的“直径”和“半径”按钮，标注主视

图，如图 15-116 所示。

13）执行“多行文字”命令（T），创建文字，如图 15-117 所示。

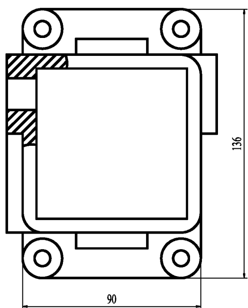


图 15-112　标注线型尺寸 1

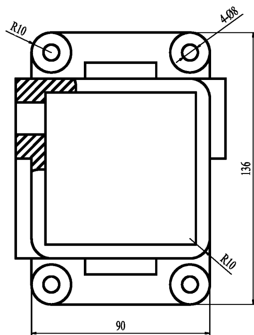


图 15-113　标注圆尺寸 1

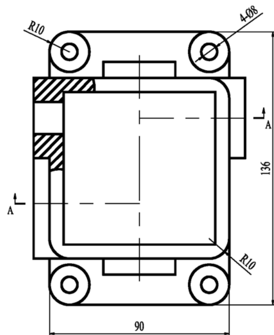


图 15-114　创建剖切符号

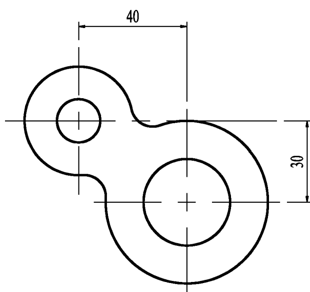


图 15-115　标注线型尺寸 2

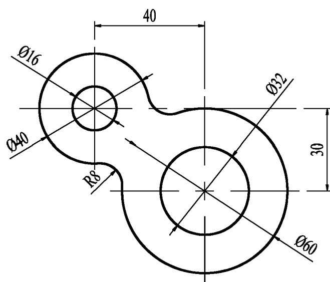


图 15-116　标注圆尺寸 2

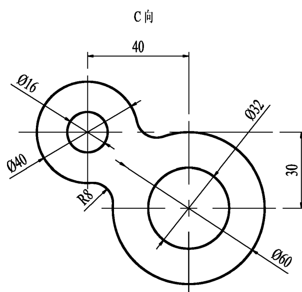


图 15-117　创建向视符号

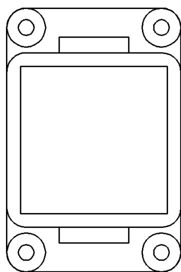
 15.2.6　三维模型的绘制

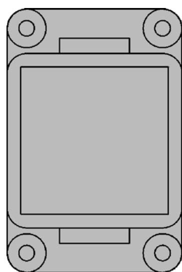
在绘制减速器箱体模型时，首先复制已绘制的俯视图并将其修剪，通过三维拉伸命令绘制出主体部分，再通过主视图和左视图进行完善。

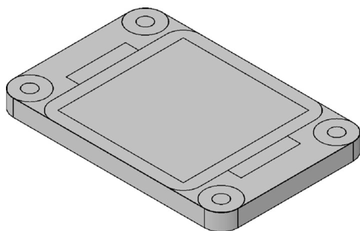
1）执行“复制”命令（CO），复制绘制好的俯视图，修剪和删除多余线段，如图 15-118 所示。

2）单击“默认丨绘图丨面域”按钮，选择上一步修剪好的所有对象，如图 15-119 所示。

3）将工作空间转换为“三维建模”，再将视图转换为“西南等轴测”，单击“常用丨建模丨拉伸”按钮，选择上一步绘制的面域为对象，进行拉伸处理，输入距离值-10”，如图 15-120 所示。


图 15-118　复制并修剪


图 15-119　修剪面域


图 15-120　拉伸面域 1

4）执行“边界创建”命令（BO），打开“边界创建”对话框，创建面域，如图 15-121 所示。

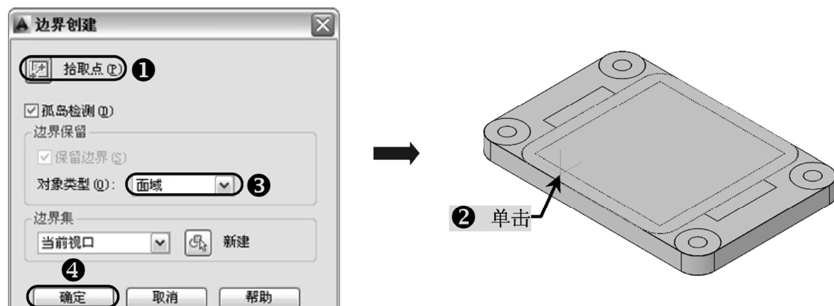
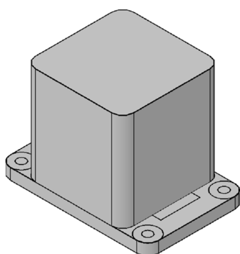


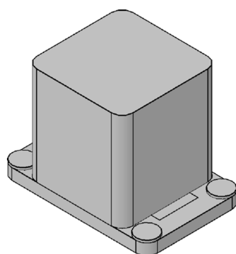
图 15-121　边界创建面域

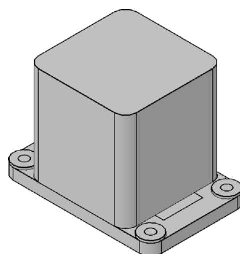
5）单击“常用 | 建模 | 拉伸”按钮，选择上一步绘制的面域为对象，进行拉伸处理，输入距离值“90”，如图 15-122 所示。

6）按〈Enter〉键重复执行“拉伸”命令，拉伸半径为 10mm 的圆对象，输入距离值“2”，如图 15-123 所示。

7）执行“移动”命令（M），将未进行三维处理、直径为 8mm 的 4 个圆对象，向上移动 2mm，如图 15-124 所示。


图 15-122　拉伸面域 2

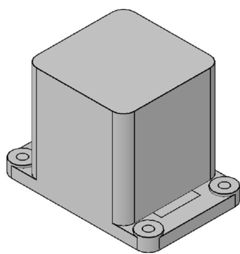

图 15-123　拉伸圆对象 1

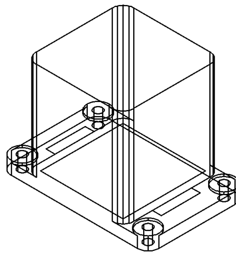

图 15-124　移动圆对象

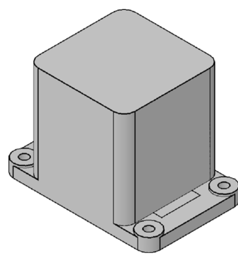
8）单击“常用 | 实体编辑 | 并集”按钮，将拉伸的对象进行并集处理，如图 15-125 所示。

9）单击“常用 | 建模 | 拉伸”按钮，选择直径为 8mm 的 4 个对象，进行拉伸处理，输入距离值“-12”，如图 15-126 所示。

10）单击“常用 | 实体编辑 | 差集”按钮，选择并集后的主体模型，按〈Enter〉键确定，再选择 4 个拉伸的圆柱对象，如图 15-127 所示。


图 15-125　并集处理 1


图 15-126　拉伸处理


图 15-127　差集处理 1

11）执行“复制”命令（CO），将左视图和向视图进行复制，再将向视图移动到左视图上，单击“常用 | 修改 | 三维旋转”按钮，进行三维旋转，如图 15-128 所示。

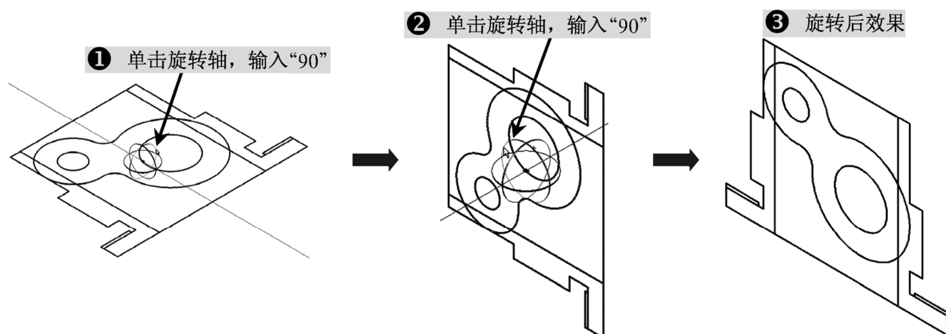


图 15-128 三维旋转

12）执行“移动”命令（M），将向视图以左视图为基点，移动到三维模型上，如图 15-129 所示。

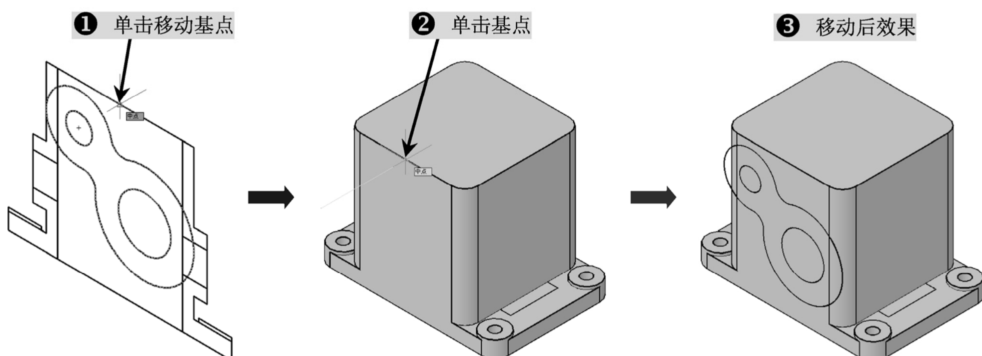


图 15-129 移动向视图

13）执行“面域”命令（REG），将向视图外框生成为面域，再执行“移动”命令（M），按〈F8〉键打开“正交”模式，向外移动，输入距离值“8”，如图 15-130 所示。

14）单击“常用 | 建模 | 拉伸”按钮，选择向视图面域对象，进行拉伸处理，输入距离值“106”，如图 15-131 所示。

15）单击“常用 | 实体编辑 | 并集”按钮，将拉伸的对象与主体模型进行并集处理，如图 15-132 所示。

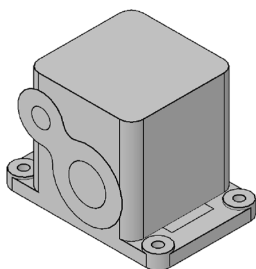


图 15-130 移动面域

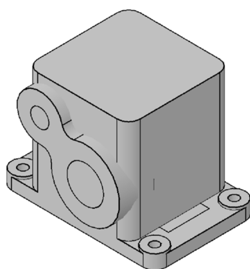


图 15-131 拉伸面域 3

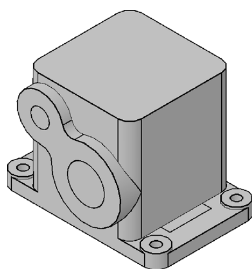


图 15-132 并集处理 2

16）单击“常用｜建模｜拉伸”按钮，选择向视图上的圆对象，直径为 16mm 的圆拉伸 110mm，直径为 32mm 的圆对象拉伸 20mm，如图 15-133 所示。

17）单击“常用｜实体编辑｜差集”按钮，选择并集后的主体模型，按〈Enter〉键确定，再选择 2 个拉伸的圆柱对象，如图 15-134 所示。



18）将视图转换为“右视”，执行“圆”命令，绘制直径分别为 40mm 和分别为 16mm 的圆，如图 15-135 所示。

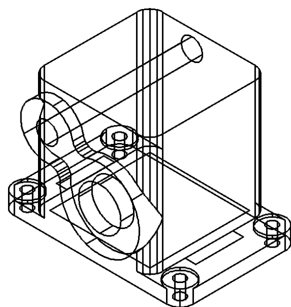


图 15-133　拉伸圆对象 2

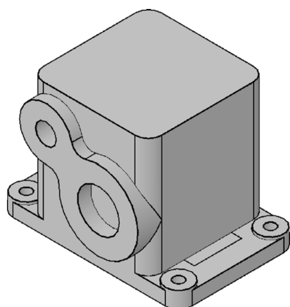


图 15-134　差集处理 2

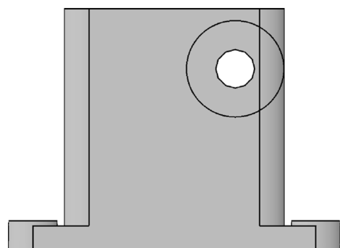


图 15-135　绘制圆对象 1

19）将视图转换为“东南等轴测”，执行“移动”命令（M），将上一步绘制的圆对象向外移动 8mm，如图 15-136 所示。

20）单击“常用｜建模｜拉伸”按钮，选择上一步绘制的圆对象，拉伸距离均输入“-30”，如图 15-137 所示。

21）单击“常用｜实体编辑｜差集”按钮，将拉伸的两个圆柱对象进行差集处理，如图 15-138 所示。

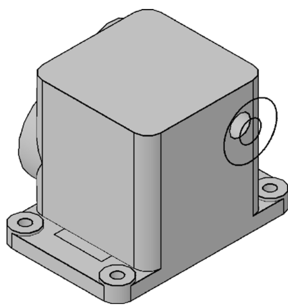


图 15-136　移动圆对象 1

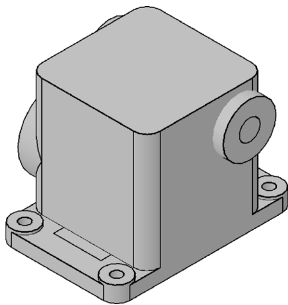


图 15-137　拉伸圆对象 3

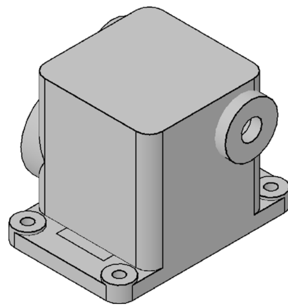


图 15-138　差集处理 3

22）单击“常用｜实体编辑｜并集”按钮，将进行拉伸和差集处理后的圆对象与主体模型进行并集。

23）将视图转换为“西南等轴测”，执行“圆”命令（C），绘制直径分别为 20mm 和 36mm 的两个圆对象，且两个圆是同心圆，如图 15-139 所示。

24）单击“常用｜修改｜三维旋转”按钮，进行三维旋转，如图 15-140 所示。

25）执行“移动”命令（M），以三维旋转后直径为 36mm 的圆对象的下象限点为基点，移动到三维模型未进行三维处理的直线段的中心点上，如图 15-141 所示。

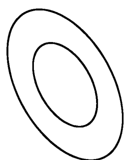


图 15-139　绘制圆对象 2

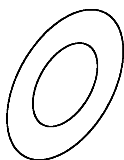


图 15-140　三维旋转圆对象

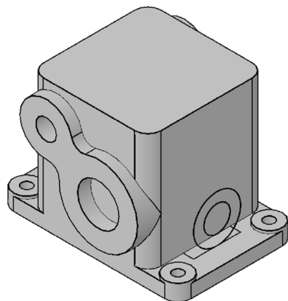


图 15-141　移动圆对象 2

26）单击“常用 | 建模 | 拉伸”按钮，选择直径为 36mm 的圆对象，输入拉伸距离“-106”，再将其与主体模型进行并集处理，如图 15-142 所示。

27）将“视觉样式”转换为“二维线框”，单击“常用 | 建模 | 拉伸”按钮，选择未进行三维处理的矩形对象，拉伸距离均输入“90”，再将其与主体模型进行差集处理，如图 15-143 所示。

28）将“视觉样式”转换为“概念”，单击“常用 | 建模 | 拉伸”按钮，选择直径为 20 的圆对象，拉伸距离输入“-106”，再将其与主体模型进行并集处理，如图 15-144 所示。

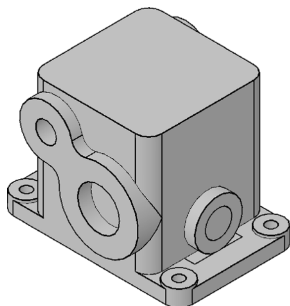


图 15-142　拉伸圆对象 4

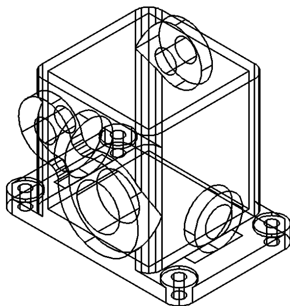


图 15-143　拉伸矩形

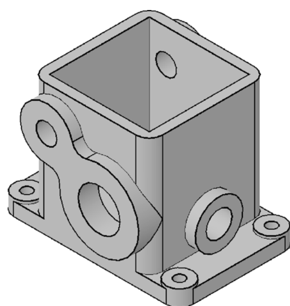


图 15-144　拉伸圆对象 5



15.2.7　剖切三维模型的绘制

在绘制减速器箱体剖切模型时，首先复制已绘制的三维模型，绘制剖切曲面，通过剖切命令剖切模型。

1）执行“复制”命令（CO），复制一个绘制好的减速器箱体三维模型。

2）执行“直线”命令（L），绘制如图 15-145 所示的直线段。

3）将视图转换为“西南等轴测”，单击“常用 | 拉伸”按钮，将上一步绘制的线段进行拉伸，拉伸距离输入“-50”，如图 15-146 所示。

4）单击“常用 | 实体编辑 | 并集”按钮，将拉伸的三个曲面对象进行并集处理。

5）单击“常用 | 实体编辑 | 剖切”按钮，剖切对象选择三维模型，选择“曲面（S）”选项，选择上一步并集后的曲面，按〈Enter〉键确定，如图 15-147 所示。

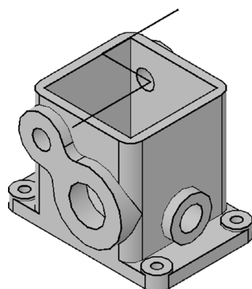


图 15-145 绘制直线段

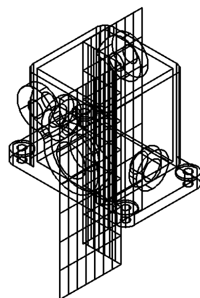


图 15-146 拉伸效果

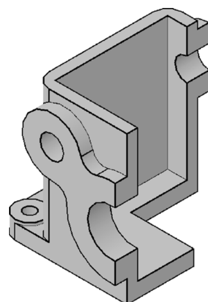


图 15-147 剖切效果





15.2.8 生成带轮工程图

在前面已经完成减速器箱体零件的三视图和三维模型等的创建，接下来即可生成减速器箱体零件的工程图。

由于生成工程图的操作步骤与前面章节的方法一致，用户可参照前面的案例进行操作，最终生成的工程图效果如图 15-148 所示。

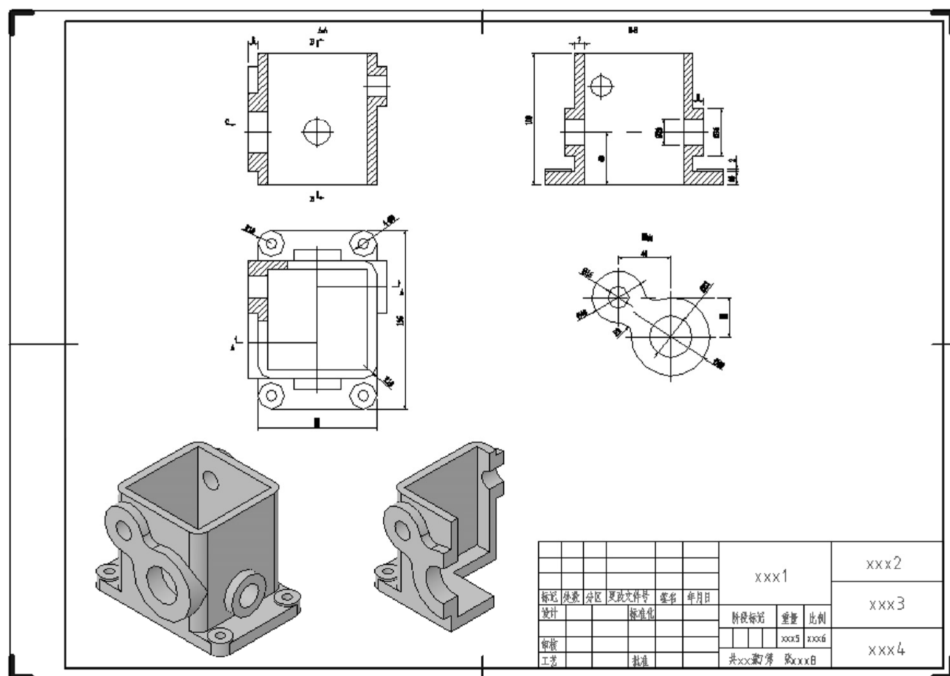


图 15-148 减速器箱体工程图

在线互动交流平台

官方微博：http://weibo.com/cmpjsj
官方博客：http://blog.sina.com.cn/cmpbookjsj
读者信箱：cmp_itbook@163.com

本书导读

本书共15章，分成两个部分。第一部分（从第1~9章）详细讲解了AutoCAD 2014辅助设计绘图软件的使用方法，包括AutoCAD 2014基础，辅助绘图基础，二维图形的绘制，二维图形的编辑，图块、外部参照及设计中心的应用，文字与尺寸的标注，三维图形的基础及绘制，三维模型的编辑与渲染，CAD文件的输出、打印及布局等操作；第二部分（从第10~15章）分别针对建筑、给水排水、照明、室内装潢、机械等施工图样的绘制进行训练。

本书内容丰富、知识完善、图文并茂，可作为广大工程技术人员的AutoCAD自学教程和参考书，也可作为大、中专院校学生和各类培训学校学员的CAD/CAM课程上课及上机练习教材。

SolidWorks系列
AutoCAD系列
Creo系列
UG系列
CATIA系列
MATLAB系列
ANSYS系列
Mastercam系列

AutoCAD系列已出版

- AutoCAD 2014中文版从入门到精通
- AutoCAD 2014 中文版机械设计从入门到精通
- AutoCAD 2014 机械设计完全自学手册 第2版
- AutoCAD 2015 完全自学手册
- AutoCAD 2015 命令速查手册与范例精通
- CAXA 2013 电子图板从入门到精通
- AutoCAD 2014 电气设计从入门到精通
- AutoCAD 2014 中文版机械设计基础与实战 第5版
- AutoCAD 2014 中文版入门·进阶·精通 第3版
- AutoCAD 2013 机械设计与工程应用从入门到精通
- TArch 8.5 天正建筑设计与工程应用案例精粹 第2版
- AutoCAD 2012 室内装潢设计与工程应用从入门到精通
- AutoCAD 2012 建筑与室内装饰设计实例精解 第2版
- AutoCAD 2012 注塑模具布局与结构设计
- AutoCAD 2012 机械设计实例解析 第3版
- AutoCAD 2012 机械设计完全自学手册
- AutoCAD 2012 中文版机械设计基础与实战 第4版
- AutoCAD 2012 中文版入门·进阶·精通 第2版
- AutoCAD 2011 建筑制图与室内工程制图精粹 第2版
- AutoCAD 2010 机械设计实例解析 第2版
- AutoCAD 2010 中文版机械设计基础与实战 第3版
- AutoCAD 2010 中文版入门·进阶·精通

地址：北京市百万庄大街22号
邮政编码：100037
电话服务
社服务中心：010-88361066
销售一部：010-68326294
销售二部：010-88379649
读者购书热线：010-88379203
网络服务
教材网：http://www.cmpedu.com
机工官网：http://www.cmpbook.com
机工官博：http://weibo.com/cmp1952
封面无防伪标均为盗版

上架指导 计算机/辅助设计

ISBN 978-7-111-48255-0

策划编辑◎ 张淑谦/ 封面设计◎



扫一扫加入微信公众平台
更多、更快获取最新图书资讯



ISBN 978-7-111-48255-0



定价：75.00元（含1DVD）